

ЛЕКЦИЯ 1

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ. ТРАНСПОРТИРОВКА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

Вопросы:

1. Проблемы и перспективы развития мясной отрасли
2. Характеристика мясных качеств убойных животных разных видов
3. Транспортировка убойных животных

1. Проблемы и перспективы развития мясной отрасли

Сегодня можно смело утверждать, что аграрная отрасль – одна из ключевых в XXI веке: спрос на ее продукцию в мире превышает предложение. Сельское хозяйство – это будущее человечества. Так можно охарактеризовать переживаемое настоящее время. Аграрный сектор имеет общественный статус и может решить фундаментальные вопросы, а именно: производство достаточного количества высококачественного продовольствия и снабжение народного хозяйства безопасными недорогими энергоносителями.

Все это ведет к формированию нового самосознания у крестьянина. Сельскохозяйственное производство – не только одна из форм организации деятельности в аграрной отрасли, а это новое мировоззрение людей, образ их жизни, способ существования в неразрывной связи с природой.

Возникает вопрос «какова же конечная цель сельскохозяйственного производства?». В разных странах отвечают по-разному. Где-то скажут, что главная цель – ликвидировать голод, в другой стране ответят, что главная цель – обеспечить население достаточным объемом продуктов питания, гарантировать продовольственную безопасность. На определенном этапе развития страны такие ответы будут правильными.

Однако сегодня, в XXI веке, одной из важнейших целей развитой страны должно быть обеспечение населения безопасными и высококачественными продуктами питания в изобилии. Достаточно привести в пример Голландию. Это страна тюльпанов, сыра, великолепных дорог, каналов, селедки, высококачественного мяса. Можно называть еще много достижений этой маленькой страны, население которой веками отвоевывало землю у моря. Однако всякий скажет, что Голландия – это страна молока.

Мясо и мясная продукция составляют существенную часть диеты человека. 20 лет назад мировое потребление мяса составляло немногим более 170 млн. тонн. Сегодня ежегодный спрос на мясо достигает 285 млн. тонн (Rabobank, 2012). Потребительский спрос на мясо и мясную продукцию в Беларуси отражает мировые тенденции. За последние 7 лет производство мяса в Беларуси увеличилось более чем на 160%. Заглядывая в будущее, можно с уверенностью предположить, что к 2030 г., чтобы удовлетворить потребности растущего населения, мировое производство мяса вырастет более чем на 40 % и достигнет 400 млн. тонн (ОЭСР-ФАО, 2009). Ожидается, что в следующем десятилетии мировая торговля мясом будет расти стремительными темпами, при этом стимулом для роста будет служить высокий спрос, определяемый увеличением численности населения и растущими доходами потребителей. Рост населения и дохода наряду с изменениями в предпочтениях по отношению к видам пищевых продуктов приведут к резкому росту спроса на продукты животноводства. В связи с этим, Беларусь является очень перспективным рынком, поскольку страна имеет достаточно ресурсов и возможностей, чтобы удовлетворить растущий мировой спрос на мясо и мясную продукцию. «В соответствии с недавними исследованиями ФАО, основанными на долгосрочных прогнозах роста численности и дохода населения, мировое производство продовольствия должно вырасти более чем на 40% к 2030 году и до 70% к 2050 г. по сравнению со средним уровнем в течение 2005-2010 гг. Сельскохозяйственный обзор ОЭСР-ФАО на 2011-2020 годы В настоящее время мировое производство мяса и мясной продукции на душу населения составляет около 42 кг в год, однако размер потребления значительно варьируется в зависимости от региона и уровня его социально-экономического развития. В развивающихся странах приходится около 30 кг мяса и мясной продукции в год на человека. В странах ЕС в среднем потребляют порядка 87 кг на душу населения. По производству мяса на душу населения Беларусь на первом месте в СНГ. Беларусь с ее 88 кг. не отстает от Европы и в два раза опережает среднемировое потребление.

В Республике Беларусь производится более 1200 видов мясной продукции, в том числе 800 видов колбасных изделий, около 250 наименований полуфабрикатов, более 150 видов консервов. Существующая на сегодняшний день сырьевая база позволяет производить более 1 000 тыс. т мяса в год.

В структуре экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия из Республики Беларусь на долю экспорта мясопродуктов приходится около 20%.

На белорусском рынке на сегодняшний день работают около 200 производителей мяса и мясной продукции, около 27 из которых с государственной

собственностью от 7 до 100%. ОАО «Гродненский мясокомбинат», ОАО «Витебский мясокомбинат», ОАО АФПК «Жлобинский мясокомбинат» – лидеры по производственным мощностям (мощность каждого предприятия – более 3 000 тонн в месяц). В планах на развитие отрасли мясопереработки Беларуси – увеличение производственных мощностей и расширение сырьевой базы. Так, должны быть построены комплексы животноводческих помещений для молодняка КРС на 480 тысяч скотомест. Кроме увеличения объемов производства, планируется увеличение экспорта, а также диверсификация его географии, в связи с большой зависимостью от российского рынка, на который приходится 98% всего экспорта мяса и мясной продукции.

2. Характеристика убойных качеств животных разных видов

Животные, поступающие на мясоперерабатывающие предприятия любой формы собственности в качестве сырья для получения мяса и мясных продуктов, **называются убойными**. К убойным животным относят: крупный рогатый скот, свиней, овец, коз, лошадей, оленей, верблюдов, кроликов, нутрий и домашнюю птицу всех видов. Все животноводческие объекты, где выращивают и откармливают убойных животных, включаются в сырьевые зоны мясоперерабатывающих предприятий.

Производство мяса осуществляется во всех подотраслях животноводства, так как все сельскохозяйственные животные независимо выращиваются они на убой или же для получения других видов животноводческой продукции в конечном итоге становятся источниками получения мяса. В молочном скотоводстве, яичном птицеводстве, шерстном овцеводстве и рабочем коневодстве мясо является сопряженным продуктом.

Качество мяса и мясopодуkтов обусловлены в первую очередь свойствами исходного сырья. Только из высококачественного сырья можно получить продукты высоких сортов. С этой точки зрения к убойным животным, как сырью для производства продовольственных продуктов предъявляются повышенные требования. Качество сырья обусловлено видом, полом, породой, упитанностью, возрастом, характером откорма, состоянием здоровья, условием транспортировки и предубойной выдержки животных.

Например, в 1992 году, когда государство отказалось от регулирования мясного рынка и поддержки производителей, низкорентабельная мясная отрасль попала в сеть ценовых пропорций. Убыточное соотношение стоимости кормов, продукции и цен привело к сокращению продолжительности выращивания молодняка крупного рогатого скота и уменьшению маточного стада. Хозяйства продавали скот в полуторогодовалом возрасте массой 250 – 270 кг, т.е.

когда в тушах преобладали кости и субпродукты. Вот Вам и качество мясных продуктов.

Развитие отдельных подотраслей животноводства в республике было обусловлено зональными особенностями, включая климатические и почвенные условия, генетическим потенциалом разводимого скота, навыками населения и другими факторами.

Для Беларуси характерна высокая доля говядины, особенно в общественном секторе. Производство свинины в общественном и личном животноводстве примерно одинаковое. Повышается доля птицеводства, особенно за счет производства мяса бройлеров на птицефабриках. Резко снизилось производства баранины, особенно в сельскохозяйственных предприятиях. В настоящее время в структуре производства мяса во всех категориях хозяйств говядина и телятина занимает 42 – 43 %, свинина – 42 – 43 %, мясо птицы – 13 – 14 % и мясо других видов животных – 1 %. По рациональной структуре питания этим видам мяса должны составлять соответственно 43 – 45 %, 36 – 37 %, 17 – 18 %, и 1 – 3 %.

На переработку из **крупного рогатого скота** поступает бычков 49 – 51 %, телок – 23 – 26 % и взрослого скота – 24 – 27 %. Генофонд крупного рогатого скота нашей республики в подавляющем большинстве представлен животными черно-пестрого скота (99,8 %). Бычки черно-пестрого скота от рождения до 18-месячного возраста способны давать среднесуточный прирост живой массы 900 – 950 г. С учетом качества получаемой продукции и эффективности выращивания оптимальная живая масса бычков при реализации на мясо должна быть 450 – 480 кг, телок – 350 – 400 кг, выход туши их составлять 51 – 54 %, выход мяса в тушах – 76 – 80 %. Остальные породы скота (симментальская, шароле, мен-анжу и лимузинская) занимают меньше 0,2 % от всего разводимого скота.

Безусловно, по производственным параметрам молодняк для откорма мясного скота предпочтительнее молочного. Среднесуточный прирост живой массы мясного скота превышает 1500 г, к 12-месячному возрасту животные достигают массы 500 кг, убойный выход мяса лучшего качества составляет 60 – 70 %.

По данным института животноводства, средняя живая масса помесей, в сравнении с аналогами молочно-мясных пород, увеличивается на 8 – 12 %, выход туши – на 9 – 15 %, сокращаются сроки откорма, снижается расход кормов на 1 кг прироста на 10 – 15 %. У помесного молодняка при убое на 1 кг костей приходится 5 – 6 кг мышечной ткани, а у черно-пестрого – 3,5 – 4,0 кг. Все это убедительно свидетельствует в пользу увеличения поголовья мясного скота для производства пищи в будущем для населения нашей республики.

Эту проблему мы должны решать уже сегодня. В настоящее время у нас есть хозяйства с малыми и средними объемами и низкой эффективностью производства, которые не имеют свободных финансовых средств, отдалены от промышленных центров и агрогородков, где есть естественные пастбища, не пригодные для землепользования, сотни еще добротных, пусть и мелких, ферм с устаревшей технологией. Вот эту нишу и должно занять специализированное мясное скотоводство. И в этом должна быть оказана государственная помощь.

Свиньи отличаются от крупного рогатого скота высокой плодовитостью, коротким пренатальным периодом, высокой оплатой корма прироста живой массы, высоким выходом туш. Хорошо отработана промышленная технология производства свинины.

В свиноводстве республики используются животные крупной белой породы (92 %), белорусской черно-пестрой (3 %), белорусской мясной (4 %), эстонской беконной, ландрас, дюрок (1 %). Животные крупной белой породы характеризуются следующими показателями: живая масса взрослых хряков – 330 – 350 кг, свиноматок – 250 – 270 кг, многоплодие – 10 – 11 поросят, молочность 51 – 54 кг, масса гнезда в 2 месяца – 180 – 190 кг, возраст достижения живой массы 100 кг – 180 – 185 дней, среднесуточный прирост на откорме 700 – 750 г, расход корма на 1 кг прироста – 3,5 – 4,2 к.ед., толщина шпика – 28 – 32 мм, масса задней трети туши – 10,5 – 11 кг, выход туши – 56 – 62 % и выход мяса в туше – 55 – 56 %.

Животные белорусской мясной породы, по результатам государственных испытаний, достигают живой массы 100 кг в возрасте 180 – 185 дней, среднесуточный прирост живой массы составляет 750 – 780 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,3 – 3,6 к.ед., толщина шпика – 25 – 26 мм, масса задней трети – 10,5 – 11,5 кг, выход мяса – 61 – 63 %. Селекция свиней на мясность одновременно сопровождается увеличением мяса и снижением сала в тушах, но ухудшением технологических свойств мяса.

Мясное птицеводство включает производство бройлеров, утководство, гусеводство, индейководство, цесарководство и перепелеводство. В яичном птицеводстве сопряженной продукцией так же является мясо. В государственном секторе республики удельный вес мяса цыплят-бройлеров в структуре мяса всей птицы самый высокий и достигает 66 – 68 %. Производство мяса бройлеров отличается высоким уровнем комплексной механизации (свыше 95 %) и высокой экономической эффективностью по сравнению с другими видами мяса птицы. Бройлеры наиболее приспособлены к промышленной технологии. Мясо кур составляет 18 % от общего производства мяса птицы, третье место принадлежит уткам (7 – 8 %), четвертое – гусям (6 – 7 %), затем индейкам (5 – 6 %). В перспективе более быстрыми темпами будет идти рост производства мяса цыплят-бройлеров и гусей.

Срок выращивания цыплят-бройлеров составляет 6 – 8 недель, конечная живая масса составляет 1,7 – 2,0 кг, затраты корма на 1 кг прироста равны 2,0 – 2,2 к.ед. Утят выращивают 7 недель до живой массы 2,7 – 3,0 кг, гусят – 8 – 9 недель до живой массы 4,0 – 4,5 кг. Индюшата в возрасте 12 – 20 недель достигают живой массы 3,5 – 6,0 кг. Расход корма на 1 кг прироста у этих видов птицы равен 3,0 – 3,5 кг.

Следует отметить, что животноводческие комплексы обеспечивают получение более высокой продуктивности скота, на них ниже затраты и себестоимость единицы продукции, но технологические свойства мяса хуже, чем у молодняка, выращенного на обычных товарных фермах сельскохозяйственных предприятий.

В республике работает 100 комплексов по выращиванию и откорму крупного рогатого скота, 107 свиноводческих комплексов и 57 крупных птицеводческих хозяйств, способных ежегодно производить более 670 тыс. тонн прироста живой массы скота и птицы. В общественном секторе на птицефабриках производится 100 % мяса птицы, свинины на комплексах – 80 – 87 % и говядины на комплексах – 16 – 17 %. На комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота фактический прирост живой массы к проектной мощности составляет 24 – 26 %.

В личных подсобных хозяйствах населения получают 24 % мяса от общего производства во всех категориях хозяйств. Свинина занимает примерно 4/5 общего производства мяса в личных подсобных хозяйствах. Но возможности личных подсобных хозяйств используются недостаточно. Нет хорошо разработанных и построенных надворных построек. Населению необходимо оказывать более существенную помощь в покупке высокопродуктивного скота, свиней и птицы, улучшать организацию закупок животных и мяса, а также организовывать зоотехническое просвещение владельцев личных подсобных хозяйств.

3. Транспортировка убойных животных

Для централизованной перевозки грузовым транспортом отбираются только здоровые животные. Не допускается приемка животных, транспортировка которых в общей партии может привести к его падежу (больной, слабый, имеющий переломы, травмы и другие заболевания). Животные должны иметь индивидуальный номер, микрочип и др. (далее – бирка), а свиньи – групповой номер с указанием номера секции. Непрономерованные (небиркованные) животные приемке не подлежат.

Перед отправкой на мясоперерабатывающие предприятия животные подлежат осмотру ветеринарным врачом (ветфельдшером), по его усмотрению проводится выборочная термометрия, результаты которой отмечаются в ветеринарном сопроводительном документе. Сдатчик должен загружать в одно грузовое транспортное средство животных одного вида, пола и возраста.

Не менее чем через 3 ч после последнего кормления и водопооя производят взвешивание животных и формирование однородных партий по виду, полу, возрасту и упитанности. Под *партией животных* понимают любое количество животных одного вида, пола, возраста, поступившее в одно транспортное средство и сопровождаемое документами установленной формы.

Сдатчик перед отправлением животных на мясокомбинат выдерживает без кормления:

- крупный и мелкий рогатый скот – не менее 15 ч;
- свиней – 5–8 ч;
- сельскохозяйственную птицу – не менее 4 ч;

Доступ к воде может быть постоянным.

Вывоз животных должен осуществляться на специализированном грузовом транспортном средстве, при его отсутствии – на грузовом транспортном средстве общего назначения, оборудованном для автомобильной перевозки животных. Для автомобильной перевозки грузовое транспортное средство должно быть оборудовано деревянными щитами или металлическими решетками высотой не менее 1,5 м (для лошадей не менее 2 м) от пола платформы и приспособлениями для привязывания животных. Автомобильная перевозка животных на грузовом транспортном средстве с самосвальным кузовом запрещается.

Желательная температура воздуха в кузове – 5–20 °С. Для защиты перевозимых животных от дождя кузов грузового транспортного средства должен иметь навес, а от ветра – щит у переднего борта. Пол кузова грузового транспортного средства должен быть ровным, а на поверхности кузова не должно быть острых выступов. Перегородки внутри кузова должны иметь высоту не менее 1 м.

Автомобильная перевозка взрослого крупного рогатого скота и лошадей без привязи запрещается. Молодняк крупного рогатого скота, овцы, козы, свиньи перевозятся без привязи, и кузов грузового транспортного средства должен быть оборудован перегородками для предотвращения скучиванья их на подъемах, спусках, при торможении и в других случаях.

Автомобильная перевозка лошадей должна осуществляться при условии, что они раскованы (на небольшие расстояния допускается расковывание только задних ног) и расположены в кузове грузового транспортного средства головой вперед по ходу следования.

Птицу и кроликов перевозят в клетках или контейнерах. Клетки размещают на автомашине в 3–4 яруса, обеспечивая свободную циркуляцию воздуха в каждой клетке. На 1 м² площади пола клетки размещают до 30 голов птицы массой каждой до 1,5 кг. При низкой температуре воздуха плотность посадки можно увеличивать, а при высокой – снижать на 10–15 %. Птица плохо переносит транспортировку. Поэтому расстояние ее перевозки не должно превышать 50 км. На птицефабриках в цех убоя и переработки птицу доставляют специализированным транспортом в клетках-тележках.

С момента окончания погрузки, надлежащего оформления и подписания сторонами товарно-транспортной накладной животные считаются принятыми к перевозке по количеству голов и общей живой массе. Представитель заказчика автомобильной перевозки, сопровождающий груз, должен обеспечить охрану и уход за животными в течение всего времени автомобильной перевозки. Автомобильный перевозчик может принять на себя сопровождение животных в случае, если это оговорено в соответствующем договоре.

Представитель заказчика автомобильной перевозки или автомобильного перевозчика, сопровождающий груз, несет ответственность за недостачу, травмирование, падеж животных, а также за несоблюдение санитарных правил, недостачу и порчу имущества, предназначенного для ухода за животными.

Скорость движения транспортных средств, загруженных животными, должна быть не более 60 км/ч по асфальтным дорогам и 40 км/ч – по проселочным. Транспортировка животных должна осуществляться без резкого торможения и крутых поворотов.

Транспортные потери живой массы крупного рогатого скота на расстояние до 50 км составляют 2,6–2,8 %, 51–100 км – 3,4–3,6 % и на расстояние 101–150 км – 4,4–5,0 %. У свиней они составляют при перевозке на расстояние до 50 км – 1 %, 120–140 км – 3 % и 200 км – около 4 %. Задержка свиней с отправлением на 1 ч увеличивает потери живой массы на 1,0–1,5 %, а задержка на 1,5 ч – до 2 %.

Наша страна располагает большой сетью шоссейных и железных дорог, по которым можно перевозить животных на мясоперерабатывающие предприятия. Способ транспортировки скота на мясокомбинаты зависит от целого ряда объективных причин, в частности, от расстояния между хозяйством и мясоперерабатывающим предприятием или базой заготовительной организации, характера коммуникаций между ними и др.

Автомобильным транспортом можно перевозить все виды животных, тем более что автоперевозки по сравнению с другими видами транспорта более экономичны. Кроме того, они ускоряют доставку животных на мясоком-

бинаты, снижают потери живой массы, снижают потребность в кормах и в рабочей силе. Причем доставка животных прямо на мясокомбинат исключает контакт их с местным скотом.

В Беларуси доставка животных из хозяйств на мясокомбинаты производится в основном *специализированными автомобилями* центровывоза. В приспособленных для транспортировки грузовых автомобилях перевозят только больных животных и санбрак. Доставка животных на мясокомбинаты другими видами транспорта – железнодорожным, водным, воздушным, а

Нельзя перевозить животных на автомашинах, на которых транспортировали удобрения, ядовитые и сильно пахнущие вещества без проведения предварительной очистки и мойки. Температура в кузове должна быть 5–20 °С. В холодный период года впереди кузова устанавливают деревянный щит, а в ненастную погоду кузов укрывают брезентом.

Погрузку животных осуществляют *через погрузочно-весовую площадку*, оборудованную расколом, эстакадой и весами, позволяющими проводить индивидуальное или групповое взвешивание. На небольших фермах устанавливают весы для взвешивания каждого животного, а на крупных комплексах – весы для одновременного взвешивания партии однородных животных. Скот подгоняют небольшой партией, достаточной для загрузки одной спецмашины. Погрузку животных в транспортное средство проводят с использованием стационарных или передвижных трапов. Погрузочная рампа должна быть на одном уровне с транспортным средством и оптимальной по ширине. Погрузочные площадки и трапы оборудуют ограждением, не позволяющим животным перепрыгнуть через него.

При перевозке на обычных грузовых автомашинах производят наращивание бортов щитами из досок высотой в зависимости от величины животных (для лошадей – 2 м, крупного рогатого скота – 1,5 м и свиней – 1 м). Транспорт перед погрузкой очищают от посторонних предметов, а дно кузова посыпают песком, опилками, мякиной, измельченной соломой для повышения устойчивости животных.

Транспортное средство необходимо загружать полностью (для крупного рогатого скота 0,4 м² на 100 кг живой массы). Как свободное, так и тесное размещение увеличивает травматизм и утомляемость животных.

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

Лошадей, быков и коров размещают в кузове головой вперед и прочно привязывают. Лошадей перед погрузкой расковывают. В приспособленных ав-

томашинах ставят 3–4 головы взрослого скота параллельно друг другу. Свободное место сзади кузова не заполняют. Бычков возбудимых, нервного типа также желательно перевозить на привязи.

Полуприцепы ОдАЗ загружают свиньями с таким расчетом, чтобы они могли лежать. В каждом отсеке полуприцепа помещается 13–15 голов. Хряков отгораживают от свиноматок. Свиной нельзя перевозить при температуре ниже минус 20 °С или выше плюс 25 °С.

Птицу и кроликов перевозят в клетках или контейнерах. Клетки размещают на автомашине в 3–4 яруса, обеспечивая свободную циркуляцию воздуха в каждой клетке.

На 1 м² площади пола клетки размещают до 30 голов птицы массой до 1,5 кг. При низкой температуре воздуха плотность посадки можно увеличивать, при высокой температуре необходимо снижать на 10–15 %. Птица плохо переносит транспортировку. Поэтому расстояние ее перевозки не должно превышать 100 км.

Для доставки животных желательно использовать благоустроенные шоссейные и другие дороги с твердым покрытием. Скорость движения автомашин не должна превышать по асфальтированным дорогам 60 км/ч, булыжным, щебенчатым – 45 км/ч и грунтовыми – 25 км/ч. При перевозке животных следует избегать резкой смены скорости, нельзя тормозить и увеличивать скорость на изгибах дорог, рытвинах, ухабах, устраивать без крайней необходимости остановки.

ЛЕКЦИЯ №2

ПОРЯДОК СДАЧИ-ПРИЕМКИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ УБОЯ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ (МПП)

Вопросы:

1. Оформление документов для отправки скота на убой
2. Влияние сдачи-приемки на организм животного
3. Системы сдачи-приемки животных
4. Какие животные сдаются или не сдаются на МПП
5. Оформление документов на МПП
6. Имущественная ответственность за сдачу животных

1. Оформление документов для отправки скота на убой

До сдачи-приемки и транспортировки животных оформляют следующие сопроводительные документы:

- ветеринарный сертификат (ветеринарную справку внутри района);
- товарно-транспортную накладную (ТТН) и приложение (опись животных) к ТТН;
- акт выбраковки;
- путевой журнал (при перевозке животных по железной дороге).

При реализации животных от населения должны быть оформлены:

- ветеринарный сертификат (ветеринарная справка внутри района);
- справка о личном подсобном хозяйстве;
- товарно-транспортная накладная (ТТН) с пометкой по «*договору от населения*».

Ветеринарный сертификат установленной формы выдается в райветстанции главным ветеринарным врачом района или назначенным ответственным лицом за выдачу ветеринарного сертификата на партию реализуемых животных, направляемых за пределы района. В данном документе указывается количество голов отправляемых животных, живая масса, маршрут следования, благополучие местности по инфекционным болезням, из которой выходят животные, отражаются применяемые прививки в течение года и указывается, подвергались ли животные лечению и какими препаратами. Ветеринарный сертификат выписывается в 2 экземплярах, корешок документа остается по месту выдачи. Действует ветеринарный сертификат до момента реализации животных.

При транспортировке животных внутри района оформляется ветеринарная справка. В ней указывается также количество животных, возраст, живая масса и состояние здоровья. Ветеринарную справку выписывает ветеринарный врач хозяйства.

Товарно-транспортную накладную заполняют в трех, а при перевозках животных привлеченным автотранспортом – в четырех экземплярах. При оформлении товарно-транспортной накладной в четырех экземплярах один остается в хозяйстве, а остальные вручают шоферу-экспедитору, в том числе второй предназначен предприятию мясной промышленности, третий – возвращают хозяйству после приемки скота с соответствующими отметками приемщика, четвертый – автопредприятию для учета оказанной транспортной услуги.

Товарно-транспортную накладную на свиней, овец, молодняк крупного рогатого скота и молодняк лошадей заполняют по группам с одинаковыми товарными показателями, в первую очередь по упитанности. В товарно-транспортной накладной указывают грузополучателя, грузоотправителя, вид, пол, возраст, живую массу, упитанность, тавро (номер), наличие животных с пороками шкуры. Данные на взрослый крупный рогатый скот и лошадей в товарно-транспортную накладную заносят по каждому животному отдельно. В случае невозможности описания всех данных о животных и на партию свыше 5 голов должна составляться *опись животных* с указанием данных, как в ТТН по каждому животному. Данные о возрасте животных вносят на основании бухгалтерского или зоотехнического учета. Возраст молодняка указывают в месяцах. Если сдатчиком не обеспечены условия для взвешивания, в товарно-транспортной накладной должна быть сделана отметка о том, что животные не взвешивались.

Акт выбраковки составляется комиссионно в трех экземплярах на животных, подлежащих выбраковке по заболеванию, или продуктивных животных, не достигших качественных параметров и характеристик. Указывается номер или кличка животного и причина выбраковки. Акт выбраковки должен пройти согласование в райсельхозпрод, райплемстанции, райветстанции и облсельхозпрод. Действует документ до окончания реализации указанных животных.

Путевой журнал оформляется при длительной перевозке животных железнодорожным транспортом. В путевом журнале расписывается маршрут следования животных, указываются места кормления, поения животных, ветеринарного осмотра. Действует документ до места назначения.

Справка о личном подсобном хозяйстве оформляется при реализации животных, выращенных населением. Выдается справка сельским советом по месту проживания в сельской местности или горисполкомом при проживании

в черте города. В справке указывается наличие подсобного хозяйства, количество, возраст и вид имеющихся животных и (или) количество реализуемой сельскохозяйственной продукции. Выдается справка сроком на 1 год.

2. Влияние сдачи-приемки на организм животного

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

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

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

Очень чувствительны к этим стресс-факторам *свиньи*, выращенные 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. Свиньи очень *плохо переносят жару*, и их необходимо перевозить в прохладное время, желательно при температуре 14–18 °С. На свиней отрицательно влияет перекорм. Последнее кормление желательно проводить **за 6–10 ч** до погрузки их в транспортные средства. Под действием всех этих факторов у животных повышается температура тела, частота пульса и дыхания, отмечается мышечная дрожь, 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 преимущественно вырабатывается путем анаэробного расщепления углеводов. Кроме того, часть энергии продуцируется путем анаэробного расщепления гликогена. В результате образуется *молочная кислота*.

Накопление *молочной кислоты* в крови обуславливает 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 в минуту. При этом нарушается регуляция кислотно-щелочного равновесия и сокращается выдыхание углекислого газа. Концентрация водородных ионов (рН) снижается до 7,0–7,2. Это приводит к перегрузке системы тепловой регуляции и кровообращения, а также к повышению мышечной температуры. Кроме того, большие концентрации молочной кислоты вызывают структурные и функциональные повреждения ткани, которые еще больше ограничивают аэробное продуцирование энергии в мышцах.

Если не предпринять 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 стресс-устойчивость*.

Большой урон при погрузке, транспортировке и разгрузке наносят *травматические повреждения* животных. Повреждаются шкуры из-за травм, царапин, покусов, зачищаются обширные травматические участки мышечной ткани, снижается товарная ценность туш и их выход. 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. До 50 % убитых на мясокомбинатах свиней имеют такие дефекты шкур, как побои, ссадины, покусы, порезы 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 на расстояние до 50 км составляют 2,6–2,8 %, 51–100 км – 3,4–3,6 %, а на расстояние 101–150 км потери живой массы составляют 4,4–5,0 %. У свиней потери живой массы составляют на расстояние до 50 км – 1 %, 120–140 км – 3 % и на расстояние 200 км – около 4 %. Задержка свиней с отправлением на 1 ч увеличивает потери живой массы на 1,0–1,5 %, а задержка на 1,5 ч – до 2 %. При транспортировке бычков на расстояние до 45 км по асфальтированной дороге в течение 1 ч 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. Полагают, что оптимальный радиус доставки скота автотранспортом на мясокомбинаты составляет 50–100 км, а птицы – 40–50 км.

Для перевозки животных используют *автомашинны* 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, напользают друг на друга, царапаются, кусаются, травмируются о стенки и выступы транспортных средств.

При *индивидуальном содержании* свиней во время откорма потери живой массы при транспортировке в 5 раз выше, чем при групповом содержании. Животные, выращенные и откормленные на промышленных комплексах, более восприимчивы к стрессам и потери их массы выше, чем у выращенных в экстенсивных условиях товарных хозяйств.

При перевозке свиней *в контейнерах* значительно снижаются стрессовые возбуждения и агрессивность животных, потери полезной продукции меньше, а также легче провести 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 в использовании неспециализированного автотранспорта, полной механизации погрузочно-разгрузочных работ и сокращении потерь продукции.

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 снижению убойного выхода и, главное, снижению качества мяса. Кому это выгодно? Никому.

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

Следовательно, вопросам подготовки животных и их транспортировке следует уделять как можно больше внимания. Четкая и хорошо организованная подготовка животных к транспортировке способствует сохранению количества и качества продукции.

Во-первых, необходимо **отобрать животных** по виду, возрасту, упитанности и живой массе. Живую массу определяют на весах среднего класса точности с допустимой погрешностью не более 1,0 %.

Ясно, что животные с одинаковой упитанностью, живой массой и возрастом ведут себя более спокойно. Лучше сдавать животных, которые рядом находились на откорме.

Существенным условием транспортировки убойных животных без потерь является соблюдение **оптимальной плотности** размещения животных.

Если температура выше 20 °С, необходимо увеличить площадь для одного животного не менее чем на 10,0 %. При перевозке животных на приспособленном транспорте также требуется увеличивать площадь на 10,0 % на одно животное и по возможности формировать группы свиней из одного хозяйства.

Во избежание **лишнего возбуждения** и перемещения свиней в пути их разделяют стационарными решетчатыми перегородками на мелкие группы по 12–15 голов. При наружной температуре воздуха выше 30 С перевозка животных запрещается.

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

Значительное влияние на степень нагрузки на мышечную ткань оказывает **режим перевозки (скорость)**. Желательно, чтобы был равномерный режим езды без рывкообразного трогания с места, резкого торможения, быстрого проезда на поворотах.

При этом должен быть хорошо подготовлен автотранспорт. При необходимости надо нарастить борта. Практика знает случаи, когда при транспортировке животные теряются.

Для уменьшения нагрузок, возникающих в жаркие дни, животных с крупных животноводческих комплексов следует перевозить в прохладное **ночное время**. При этом важно, чтобы животные не были перекормлены.

Последнее кормление проводится за 12 ч до выгона свиней из помещения. К началу перевозки в желудке остается только одна треть или одна четвертая часть принятой пищи и, таким образом, исключается дополнительная нагрузка кровообращения процессами пищеварения во время перевозок.

С целью соблюдения всех условий для благоприятной доставки животных

Следует иметь в виду, что самые большие потери при перевозке наблюдаются у *больных животных*, как менее устойчивых к нагрузкам. Их следует отбирать перед транспортировкой. Следует задерживать очень возбужденных животных и отправлять их на реализацию после успокоения – даже с использованием медикаментов (транквилизаторы, витамин С).

При выгоне животных для погрузки они попадают в незнакомую окружающую среду, в этих условиях повышается их возбудимость. Поэтому требуется ровное и сдержанное, но решительное обращение с животными. Для спокойного выгона необходимы достаточно широкие и хорошо обозримые пути прохода без углов и сужений, а также применение решетчатых ограждений, чтобы животные передвигались только в нужном направлении.

Следует стремиться, чтобы дистанции передвижения животных были короткими (свиньи – до 300 м). До начала погрузки в транспортные средства свиней следует поставить на 30–60 мин в тенистое место. За это время животные успокаиваются и отдыхают от первого возбуждения.

Важным моментом при погрузке животных является устройство погрузочной ramпы. Погрузка на транспортное средство связана с изменением окружающей среды, а также с сужением пути выгона и преодолением наклонной ramпы. Поэтому погрузочная ramпа и транспортное средство должны быть на одном уровне (без уклона). Допускается угол наклона (до 30–35°).

3. Системы сдачи-приемки животных

Организацию работ по закупкам убойных животных в хозяйствах и централизованных их доставках спецавтотранспортом проводят мясокомбинаты с участием автохозяйств на основе договоров контрактации и других договорных соглашений. В республике используются две системы сдачи-приемки животных. По первой системе предприятия мясной промышленности животных всех видов (около 90 %) от сельскохозяйственных кооперативов, предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств принимают *по массе и упитанности туш*. В этом случае в хозяйствах и на базах мясоперерабатывающих предприятий принимают скот по числу голов, а окончательный расчет производят после убой животных по массе и упитанности туш. По второй системе животных

принимает мясокомбинат от населения *по живой массе и упитанности за вычетом скидок*.

Ветеринарный врач мясоперерабатывающего предприятия по прибытии партии животных обязан проверить правильность оформления ветеринарных документов, товарно-транспортной накладной, описи на животных, а также соответствие указанного в ветеринарных документах количества животных с фактически доставленным, провести их поголовный ветеринарный осмотр, а при необходимости и термометрию (поголовную или выборочную).

Животные должны быть переработаны не позднее 24 ч с момента сдачи. Временем окончания переработки партии животных считается время взвешивания последней туши из этой партии при передаче туш на холодильник.

При обнаружении в партии животных, больных заразными болезнями, в состоянии агонии, экстренно убитых, их направляют в изолятор, а остальных – в карантинное помещение до установления диагноза. В случае несоответствия фактического наличия животных по количеству голов, указанных в ветеринарных документах, партия карантинруется до установления причин несоответствия, но не более 3 сут.

Определение качества туш животных, полученных после убоя, проводится назначенными специалистами переработчика. Разногласия в определении категорий качества животных при приемке по живой массе разрешаются переработчиком путем контрольного убоя.

Обработанные туши животных взвешивают, устанавливают категорию качества и пересчитывают по установленным коэффициентам согласно категории качества на зачетную живую массу, которая предполагается к оплате по ценам, действующим в данный период.

Время окончания убоя партии животных, 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.

Отвес-накладная заполняется отдельно на каждую партию животных по видам в трех экземплярах, которые вместе с накладной на приемку животных и передачу их на переработку передаются в бухгалтерию для выписки приемной квитанции на закуп животных у хозяйств. Первый и второй экземпляры отвес-накладной остаются у переработчика, третий вместе с накладной на приемку животных и передачу его на переработку отправляется сдатчику. Отвес-накладная и акт контрольного убоя служат основанием для расчетов со сдатчиками.

Мясокомбинаты также оплачивают поставщикам стоимость полученного в течение месяца сверхнормативного количества обработанной мясной

обрезы с туш (пищевой мякотный субпродукт в виде срезков мышечной, жировой, соединительной тканей, получаемых при обработке туш (полутуш), включая срезки мяса с языка) и прирезей со свиных шкур. Сверхнормативное количество определяют в соответствии с действующими нормативами.

Бухгалтерия переработчика на основании накладной на приемку туш животных и передачу их на переработку, отвес-накладной на приемку туш и ветеринарных документов, а также других сопроводительных документов выписывает на каждую партию животных приемную квитанцию.

Оплата животных, закупаемых у населения, осуществляется по живой массе за минусом установленных скидок. Допускается оплата животных, закупаемых от населения, по количеству и качеству мяса, полученного после его переработки, если это предусмотрено договором, при этом скидка на содержание желудочно-кишечного тракта не применяется.

Скот подготавливают к сдаче на мясокомбинат в соответствии с требованиями стандарта и доставляют личным или транспортом поставщика. Мясокомбинат обязан принять животных в течение 2 ч с момента прибытия и предоставления сопроводительной документации.

Крупный рогатый скот и лошадей при приемке взвешивают индивидуально; свиней, телят, овец и коз – группами однородных по качеству животных с учетом принадлежности их поставщику. После взвешивания определяют категорию упитанности и устанавливают коэффициент скидки на каждое животное или однородную группу. Скидку вычитают из живой массы животного и получают зачетную живую массу, которая предполагается к оплате. На принимаемый скот мясокомбинат оформляет накладную на приемку и передачу его на переработку. Скот считается принятым по живой массе и упитанности с момента подписания сторонами товарно-транспортной накладной. Оплата закупленных животных осуществляется по зачетной живой массе и упитанности по закупочным ценам, действующим в этот период времени в Беларуси.

При разногласии в определении упитанности животных направляют на контрольный убой, который проводят не позднее начала следующего дня работы предприятия. Мясокомбинат своевременно извещает хозяйство или его представителя о времени проведения контрольного убоя. Результаты контрольного убоя по определению упитанности оформляют актом в трех экземплярах, один из которых передают в бухгалтерию мясокомбината, второй – автобазе, третий – отсылается хозяйству. Акт подписывают приемщик, начальник (мастер) цеха предубойного содержания скота, специалисты по товароведческой оценке и маркировке туш, сдатчик или его постоянный представитель. Отвес и акт контрольного убоя скота является основанием для расчетов с поставщиком.

Нормативы скидок на сдаваемых животных по живой массе и упитанности.

Мясокомбинаты при приемке животных производят скидку с фактической живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта в размере 3 %, если доставленный скот принимается не позднее 2 ч с момента прибытия его на мясокомбинат при транспортировании на расстояние до 50 км; 1,5 % – на расстояние от 51 до 100 км включительно. При доставке на расстояние свыше 100 км животные принимаются без скидки. За каждый полный или неполный час задержки (свыше 30 мин) приемки сверх двух часов скидка уменьшается на 0,5 %. Указанное уменьшение скидки производится и в том случае, если задержка произошла в связи с повторным взвешиванием.

При сдаче-приемке стельных коров и нетелей, суягных овцематок, супоросных свиноматок и жеребых кобыл во втором периоде беременности делается скидка в размере 10 % с живой массы (сверх других установленных скидок).

В случае поставки скота с навалом (комьями навоза на каждом покрове) производится скидка в размере 1 % с живой массы каждой головы, имеющей навал. При поставке птицы с мокрым оперением, наполненным зобом и налипшей грязью, а овец с мокрым шерстным покровом делают скидку в размере 1 % с живой массы всей партии.

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

4. Какие животные сдаются или не сдаются на МПП

Мясокомбинаты принимают *здоровых животных*, с травматическими повреждениями, с незаразными заболеваниями, не поддающимися лечению. Принимаются животные, положительно реагирующие на туберкулез, бруцеллез и лейкоз, больные животные или подозреваемые в заболевании заразными и незаразными болезнями, при убое которых использование мяса и других продуктов убоя на пищевые цели разрешается без ограничений или после соответствующей обработки, предусмотренной действующими «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Животные, *больные заразными болезнями*, принимаются только по специальному в каждом отдельном случае разрешению ветотдела облсельхозпрода и доставляются на мясокомбинаты транспортом хозяйства с соблюдением всех инструкций и согласованного графика с мясокомбинатом для немедленного убоя.

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

Не подлежат сдаче-приемке животные и птица:

- больные заразными болезнями, мясо и мясные продукты от убоя которых запрещается использовать на пищевые цели;
- клинически больные туберкулезом и бруцеллезом, а также с неустановленным диагнозом болезни;
- пораженные гиподерматозом и стригущим лишаем;
- больные незаразными болезнями, имеющие повышенную или пониженную температуру тела и находящиеся в стадии агонии;
- подвергшиеся лечению сибирязвенной сывороткой **в течение 14 сут** после ее применения, а прививками против ящура, сибирской язвы, бешенства – **в течение 21 сут** после вакцинации;
- животные, 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:

- животные в течение 30 сут, птица – 10 сут, после последнего скармливания им рыбной муки, рыбных отходов и рыбы;
- в течение 20 сут, после дачи птице антибиотиков;
- в течение 12 сут, после дачи птице гравия;
- утки и утята в стадии 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 доставляется целыми тушами, а мясо крупного рогатого скота тушами или разделенное на полутуши и четвертины, которые биркуются для установления принадлежности их к одной туши.

Такое мясо принимается при наличии:

- акта о причинах вынужденного убоя, подписанного ветврачом хозяйства;

- ветеринарного свидетельства;
- заключения ветеринарной лаборатории бактериологического и радиометрического контроля.

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

5. Оформление документов на МПП

Животные, принадлежащие хозяйству-поставщику, передаются на убой партиями, как правило, в порядке очередности их поступления на мясокомбинат. При переработке скота соблюдают действующие технологические инструкции. Первую и последнюю тушу каждой партии животных отмечают бирками с указанием на них наименования хозяйства, половозрастной группы, количества голов и даты приемки.

Документом передачи скота на переработку служит **накладная на приемку скота и передачу его на переработку**, в которой мастер цеха отмечает количество голов, принятых на переработку, и подписывает ее.

Определение качества туш проводится работником ОПВК. Клеймение туш производят в соответствии с ГОСТ и инструкцией.

Время окончания убоя, массу и категорию туш записывают **в отвес-накладную на приемку мяса**. На каждую партию животных отдельно заполняется отвес-накладная в трех экземплярах. Массу туш крупного рогатого скота, лошадей и свиней записывают по каждой голове отдельно, а массу туш мелкого рогатого скота – группами с одинаковой категорией упитанности. Первый и второй экземпляры отвес-накладной остаются на мясокомбинате, третий вместе с накладной на приемку скота и передачу его на переработку отправляется в хозяйство.

В конце смены мастер цеха оприходывает пищевую мясную обрезь с туш, а также срывы и прирезы шпика, подсчитывает и фиксирует в отвес-накладной. После плановый отдел определяет сверхнормативное количество обрести с туш, срывов и прирезей шпика.

Разногласия при определении упитанности туш окончательно разрешаются государственным инспектором по заготовкам и качеству продукции, решение которого является **обязательным для обеих сторон**. Туши, по которым возникли разногласия, до решения госинспектора хранятся обособленно с наличием на них бирок принадлежности хозяйству. Акт подписывает комиссия.

При браковке целых туш или их частей и направлении на техническую утилизацию оформляется акт на непригодные в пищу мясопродукты на основании заключения ветврача. Акт подписывает начальник цеха, мастер, ветеринарный врач цеха, представитель хозяйства, постоянный представитель на мясокомбинате.

В бухгалтерию мясокомбината поступает **накладная на приемку скота и передачу его на переработку вместе с отвес-накладной для выписки приемной квитанции на закуп скота (форма ПК-1)**. В приемной квитанции отражается результат переработки на санитарной бойне больного и слабого скота, выделенного при приемке из общей партии.

6. Имущественная ответственность за сдачу животных

За невыполнения договора контракта стороны несут соответствующую ответственность.

Хозяйства-поставщики несут ответственность:

- за недопоставку животных в соответствии с договором по количеству;
- задержку спецавтотранспорта в пунктах погрузки и выгрузки более 1 ч;
- холостой пробег по вине хозяйства;
- сдачу животных с пороками кожного покрова;
- сдачу животных с навалом;
- выработку мяса, пригодного по вине хозяйства, только для промышленной переработки;
- сдачу птицы с подсидом, дерматитом или наминами на тушке;
- каждый случай неправильного оформления документов, предусмотренных для сдачи-приемки животных.

Мясокомбинаты в свою очередь также несут ответственность:

- за опоздание подачи спецавтотранспорта к пункту погрузки более 1 ч, кроме случаев аварии;
- непредставление спецавтотранспорта согласно графику (без согласия сторон), кроме случаев аварии;
- несвоевременную оплату за продукцию;
- нарушение целостности туш на конвейере;
- передержку животных свыше установленного времени;
- необеспеченность водопоя скота при предубойном содержании на скотобазе.

Крестьянские (фермерские) хозяйства могут вступать в договорные отношения по реализации своей продукции непосредственно с сельхозпредприятиями, мясокомбинатами, другими предприятиями, осуществляющими заготовку и переработку животного сырья.

В договорах с мясокомбинатом в 3 экземплярах должны быть указаны вид животного, объемы, сроки поставок, определен порядок формирования договорных закупочных цен, порядок расчета и др.

Животные принимаются от крестьянских (фермерских) хозяйств мясокомбинатами **по количеству и качеству мяса.**

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

Расчеты мясокомбината с хозяйствами за сданную продукцию осуществляются согласно порядку, действующему на время расчетов в Республике Беларусь.

Прием животных для убоя осуществляется в соответствии с договором и графиком. Животные для переработки принимаются от всех категорий хозяйств при наличии ветеринарного свидетельства и товарно-транспортной накладной.

Животные принимаются **по живой массе** с учетом установленных нормативных скидок. Мясокомбинат оформляет **накладную на приемку скота и передачу его на переработку с пометкой «давальческий»**. Скот должен быть забиркован и за его сохранность отвечает мясокомбинат.

Переработка животных осуществляется в присутствии сдатчика не позднее следующего дня. Давальцу возвращается мясо на костях по фактически полученной массе и качеству, обработанные субпродукты 1-й категории по фактическим выходам за предыдущий месяц при переработке давальческого сырья.

Сопутствующие продукты (шкура, кишечное сырье, субпродукты 2-й категории, перо, пух, жир-сырец) мясокомбинат покупает по договорным ценам.

На качественное полученное мясо, пригодное в пищу, субпродукты 1-й категории давальцу выдается справка. Если субпродукты нельзя использовать в сыром виде, они подвергаются обезвреживанию за счет поставщика и возвращаются ему в полученных после обезвреживания количествах или с его согласия используются мясокомбинатом для промышленной переработки с оплатой по соглашению сторон. В тоже время мясокомбинат может покупать у поставщика мясо и субпродукты 1-й категории по договорным ценам.

Определение сортности шкуры производится без учета производственных повреждений, нанесенных при ее съемке. При браковке целых туш составляется заключение ветврача и один экземпляр выдается давальцу. Оплата осуществляется по действующим внутрисистемным ценам на исключаемую продукцию и отходы.

Отпуск мяса и субпродуктов 1-й категории давальцу производится в установленное по согласованию сторон время. Потери при остывании и хранении учитываются по нормам. Отпуск оформляется **отвес-накладной с отметкой «давальческое»**.

По договоренности мясокомбинат может произвести выработку и отпуск колбасных изделий и другой продукции взамен мяса в соответствии с действующими нормами выхода этой продукции.

Давальцы оплачивают мясокомбинату стоимость переработки, услуг по холодильной обработке и хранению мяса, изготовлению колбасных изделий, копченостей и другой продукции по договорным ценам.

Возникающие вопросы между сторонами разрешаются в установленном порядке по действующему законодательству.

ЛЕКЦИЯ №3

ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

Вопросы:

1. Характеристика мясоперерабатывающих предприятий
2. Технология переработки крупного рогатого скота
3. Технология переработки свиней
4. Технология переработки птицы
5. Технология переработки мелкого рогатого скота
6. Особенности переработки лошадей
7. Технология переработки кроликов

1. Характеристика мясоперерабатывающих предприятий

Убой и переработку животных производят на различных **специализированных предприятиях** различной производственной мощности. Сырьем для мясоперерабатывающих предприятий служат здоровые животные. Получаемые после их убоя мясо, шкура, кровь и прочее – это скоропортящиеся продукты. Поэтому в задачу современного мясоперерабатывающего предприятия входит не только убой животных, но и быстрая реализация или переработка мяса и других продуктов убоя в готовые пищевые продукты и технические полуфабрикаты.

Эти предприятия следует рассматривать не только как промышленный объект, но и как ветеринарно-санитарное учреждение, где наряду с промышленными задачами решается ряд санитарных задач. На предприятия возлагаются *следующие задачи*:

- наиболее полное использование животного сырья для изготовления различных пищевых, кормовых, лечебных и технических продуктов;
- охрана населения от болезней, передающихся от животных человеку через мясо, мясные продукты и сырье технического назначения;
- предупреждение распространения инфекционных и инвазионных болезней при переработке животных;
- предохранение почвы, водоемов и воздуха от загрязнения отходами этих предприятий.

Для того чтобы выполнить вышеизложенные задачи, необходимо точное выполнение всех правил содержания и эксплуатации перерабатывающих

предприятий, а также правильная организация ветеринарно-технического контроля, обеспечивающего санитарно-гигиеническое благополучие выпускаемой продукции.

Предприятия мясной промышленности строят обычно на возвышенных местах, с хорошими подъездными путями, на расстоянии 100–300 м от населенных пунктов, проезжих дорог, скотопрогонных трактов, общественных, школьных помещений и лечебных учреждений. Экономические расчеты показали, что наиболее рационально размещать их на расстоянии до 150 км от сырьевых баз.

Основными предприятиями по переработке животных являются: **мясокомбинаты, убойные пункты, мясохладобойни, миницеха сельскохозяйственных предприятий, Белкоопсоюза и индивидуальных предпринимателей.**

Мясокомбинаты – это основной тип предприятия мясной промышленности. На мясокомбинатах осуществляется полная переработка всех частей тела животных. Это механизированные и автоматизированные предприятия, на которых осуществляют убой разных видов животных, проводят максимально глубокую переработку и рациональное использование продуктов убоя. Убой и первичная переработка животных на мясокомбинатах совмещена с переработкой мяса в мясные изделия.

По производственной мощности они делятся на крупные, выпускающие в смену более 100 т мяса, средние – до 100 т и малые – до 30 т мяса.

На каждом мясокомбинате имеется **скотобаза**, которая предназначена для приема, ветеринарного осмотра, сортировки и размещения животных перед убоем.

На скотобазе находятся: скотоприемный двор, платформа для разгрузки животных, площадка с сортировочными загонами, загоны для ветеринарного осмотра, весы для взвешивания животных, открытые загоны и закрытые помещения для выдержки животных, склады кормов, кормокухня, площадка для сбора и биотермического обезвреживания навоза, карантинное отделение, изолятор и санитарная бойня.

Емкость помещений скотобазы должна обеспечивать 2–3-дневную бесперебойную работу мясокомбината.

Карантинное отделение – изолированный участок скотобазы, обнесенный забором высотой 2–2,5 м. В карантинном отделении выдерживают подозрительных животных до установления диагноза заболевания или до выяснения причин несоответствия ветеринарных документов, но **не более 3 суток.**

Изолятор находится вблизи от санитарной бойни в отдельном огороженном дворе и служит для размещения животных с признаками острой заразной болезни или невыясненной этиологией. Вместимость его рассчитана на 1,0

% суточного поступления животных. Здесь имеется установка для обезвреживания сточных вод и печь для сжигания навоза. Животных после выздоровления направляют на санитарную бойню.

Санитарная бойня размещается в изолированном помещении для переработки больных и подозрительных животных. Располагается рядом с карантинным двором, изолятором, имеет отдельные ворота для выезда за ее пределы. Санитарная бойня включает: отделение убойно-разделочное для переработки животных и обработки субпродуктов; отделение для обработки желудков и кишок; отделение стерилизации условно годных мясопродуктов; камеру для охлаждения и хранения мяса; помещение дезинфекции, посола и хранения шкур; отделение обезвреживания забракованных продуктов убоя, непригодных в пищу; бытовые и другие помещения.

На предприятиях мощностью до 20 т мяса в смену санитарной бойни нет, а убой больных животных проводят в санитарной камере, размещенной в смежном, изолированном помещении рядом с убойно-разделочным цехом. Если камеры нет, убой проводят в убойном цехе в конце смены. После чего проводится тщательная дезинфекция.

Мясокомбинат включает в себя **три основных здания: корпус предубойного содержания животных; мясо-жировой корпус; холодильный или холодильноколбасный корпус.** Некоторые мясокомбинаты имеют консервные цеха (заводы).

Мясо-жировой корпус состоит из убойно-разделочного цеха, субпродуктового, жирового, колбасного, кишечного, альбуминного, шкуропосолочного, эндокринного, утилизационного и других цехов. Безусловно, что ведущим цехом является убойно-разделочный, так как получаемые продукты в нем передаются в другие цеха для последующей обработки.

Холодильный корпус предназначен для охлаждения, замораживания и краткосрочного хранения мяса и мясопродуктов.

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, желудки, кишечное сырье, рога, волос и копыта) не всегда обрабатываются полностью, а передаются для окончательной переработки другим предприятиям или ближайшему мясокомбинату.

Мясохладобойни – это предприятия с наличием холодильников большой вместимости. Здесь проводится первичная переработка, охлаждение, замораживание и долгосрочное хранение мяса, которое по мере надобности отгружается на реализацию. Остальные продукты убоя (кровь, шкуры, кишки,

желудки и др.) обрабатываются и выпускаются в виде готовых фабрикатов и полуфабрикатов.

Скотобойные пункты размещаются в сельской местности на расстоянии не менее 500 м от жилых домов; предназначены для убоя и переработки животных до 3 т мяса в смену. Скотобойные пункты должны иметь те же производственные помещения, что и мясохладобойни.

На всех мясокомбинатах имеется **отдел производственно-ветеринарного контроля (ОПВК)**, который проводит ветеринарно-санитарную экспертизу на всех этапах переработки животных и продуктов убоя. Для проведения анализов в ОПВК имеется лаборатория.

Животным после транспортировки на мясоперерабатывающее предприятие необходимо перед убоем дать возможность отдохнуть. У утомленных животных в организме мало **гликогена**, который распался в процессе стрессового состояния животного при транспортировке. При убое таких животных без предоставления выдержки в мясе образуется небольшое количество **молочной кислоты** и недостаточно повышается кислотность мяса. В таком мясе быстро развиваются микроорганизмы, и оно непригодно для хранения.

У истощенных, переутомленных или ослабленных животных отмечено прижизненное обсеменение тканей животного микроорганизмами, проникающими из кишечника. У таких животных мясо плохо обескровливается, что также способствует развитию микроорганизмов.

На скотобазе поступивших животных размещают в загонах с учетом их вида, пола и упитанности. Поение их не ограничивают, но прекращают за 3–4 ч до подачи на убой. Мясокомбинаты должны обеспечить сохранность скота и полученных от них туш по партиям, принадлежащим каждому поставщику, с момента приемки животных до определения качества и взвешивания туш.

О продолжительности предубойного содержания существуют самые противоречивые мнения. Но она, несомненно, влияет на потери массы и качество мясной продукции. Например, за период предубойного содержания у свиней потери продукции бывают в виде зачисток от травм, покусов на ушах, царапин и других повреждений на коже. Это связано с тем, что голодные свиньи травмируют друг друга значительно чаще, чем в обычных условиях.

Некоторые специалисты считают, что животные после транспортировки в период предубойного содержания отдыхают и приходят к нормальному физиологическому состоянию. Другие считают, наоборот, что в условиях предубойного содержания потери живой массы еще более повышаются.

При этом приводят данные, что при увеличении предубойной выдержки свиней с 5–6 ч до 18–24 ч выход туши снижается на 1,5 %, содержание влаги в длиннейшей мышце спины увеличивается с 71,6 до 75,8 %, содержание жира

снижается с 6,1 до 4,8 %. Величина рН через 45 мин после убоя при сокращенной предубойной выдержке равнялась 5,46, при увеличении ее до 18–24 ч – 6,03, через 48 ч соответственно 5,32 и 5,89.

При проведении предубойной выдержки бычков в хозяйстве и убое их на мясокомбинате через 2 ч после доставки величина рН была 6,2, при убое через 24 ч после прибытия – 6,8, а через 48 ч – 6,5. Следовательно, при удлинении предубойной выдержки повышается величина рН и влагоудерживающая способность.

Величина рН мяса здоровых животных значительно ниже (5,5–6,2), чем больных (6,3–6,5), а убитых в агональном состоянии она достигает 6,6–6,8.

Следовательно, в период предубойного содержания животных на мясокомбинатах, особенно если это длительный период времени, происходят потери продукции, а качество мяса изменяется в худшую сторону. Некоторые специалисты считают ее бесполезной и даже вредной.

Самое высокое качество мяса (рН, интенсивность окраски) установлено при убое животных непосредственно в хозяйстве или сразу после доставки их на мясокомбинат. Истинные потери в обоих случаях минимальны. Поэтому в ряде стран предубойную выдержку на мясокомбинатах не проводят, а убивают животных по мере их поступления.

Полный отказ от предубойной выдержки практически невозможен, так как от разгрузки до убоя проходит от 2 до 5 ч. В этот период времени проводят ветеринарный осмотр, оформление приемосдаточной документации. Причем следует учитывать, что убойный цех должен работать бесперебойно. Поэтому и проводится предубойное содержание животных. ***Для крупного рогатого скота и лошадей выдержка составляет не более 24 ч, свиней – 12, телят и поросят – 6 ч.*** Птица, предназначенная для убоя, должна быть с пустым зобом. Выдержка для птицы проводится на предприятиях, где ее выращивают.

При проведении предубойной выдержки ***очищается желудочно-кишечный тракт от содержимого***, что облегчает съемку шкуры с животных, удаление и обработку внутренних органов, снижает возможность загрязнения туш и крови. Поение животных способствует разжижению крови, более полному обескровливанию туш, органов, облегчению съемки шкуры, но оно должно быть прекращено за 3–4 ч до убоя.

При передаче животных в убойный цех их нельзя бить, так как в этих местах наблюдается усиленный приток крови, мясо плохо обескровливается, оно является хорошей питательной средой для микроорганизмов. Поэтому при подаче животных используют электропогонялки и хлопущки, которые не травмируют кожу и подкожную клетчатку.

Большое число частей и органов животного и своеобразие их расположения в теле обуславливает определенную последовательность в выполнении операций при переработке животных.

Последовательность проводимых производственных операций, выработанных многолетней практикой, определилась в своеобразную технологическую схему, которая предусматривает следующие операции: *подача животных на переработку, оглушение (кроме мелкого рогатого скота), подъем животных на конвейерную линию, обескровливание, отделение головы и конечностей, съемка шкуры, извлечение внутренних органов (нутровка), расчленение на полутуши (кроме мелкого рогатого скота), туалет туш (зачистка, промывка), завершающиеся оценкой качества мяса (ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов, маркировка), взвешиванием и передачей туш на холодильник. Свиной перерабатывают без съемки шкуры, со съемкой шкуры и со съемкой крупон (наиболее ценная спинно-реберная часть).*

Скотобойные пункты – это небольшие предприятия, на которых сосредоточены убой животных на внутрихозяйственные нужды, вынужденный убой с последующей переработкой их на мясо в специально оборудованных для этой работы помещениях. При этом обеспечивается ветеринарно-санитарный контроль при убое животных, разделке туш, его нельзя соблюсти в условиях ферм. Ветеринарные работники скотобойного пункта несут полную ответственность за выпуск доброкачественных продуктов. Мясо маркируют и используют в соответствии с действующими правилами. Продукты убоя, непригодные для использования на пищевые и технические цели, подлежат уничтожению.

Убойные пункты следует строить по типовым проектам разной производственной мощности. В обычных товарных хозяйствах их пропускная способность составляет 5–7 голов крупного рогатого скота в смену или в 2–3 раза больше при убое свиней и овец.

Скотобойные пункты располагают на расстоянии не менее 500 м от жилых построек, учреждений, животноводческих помещений, дорог, пастбищ и водоемов. Участок застройки должен быть с подветренной стороны к жилым районам и с наветренной по отношению к предприятиям, производящим вредные выбросы и пахучие вещества. Уровень стояния грунтовых вод на участке должен быть не менее 1,5 м.

Площадка должна быть возвышенной, несколько покатой в сторону от населенных пунктов, хорошо проветриваемой, защищенной от весенних стоков воды, доступной воздействию солнечных лучей. Должны быть хорошие подъездные пути для доставки скота, вывоза продукции, место удобное для

удаления нечистот и боенских отходов. Территорию озеленяют, асфальтируют, устанавливают дезбарьеры, оборудуют места для дезинфекции автотранспорта. Участок ограждают забором высотой 2 м.

На скотобойном пункте выделяют три зоны.

В зоне предубойного содержания принимают скот, проводят ветеринарный осмотр, содержат животных перед убоем. Ее оборудуют платформой для разгрузки скота, весами, загонами для здорового скота, карантинным отделением, изолятором для подозреваемых в заболеваниях или больных животных, площадкой для складирования и биотермического обеззараживания навоза и площадкой для дезинфекции автотранспорта после выгрузки животных.

В зоне основного производства проводят убой животных, разделку туш, обработку субпродуктов, жира, кишечного и кожевенного сырья, охлаждение и замораживание мяса. Для выполнения этих работ имеются убойно-разделочный цех, кишечное, утилизационное, жировое и шкуропосолочное отделение, камеры для замораживания и хранения мяса в холодильниках.

В убойно-разделочном цехе оборудуют место для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя животных, туш и органов.

Недалеко от кишечного отделения оборудуют каньжную яму для сбора содержимого желудочно-кишечного тракта животных. Это железобетонный приемник с размещенным внутри металлическим контейнером. Для выгрузки содержимого в кузов самосвала он вынимается подъемным устройством.

Зона вспомогательных сооружений включает административные здания, хозяйственные постройки, склады, навесы для кормов и др.

Скотобойные пункты должны быть обеспечены в необходимом объеме холодной и горячей водой. Для переработки одной головы крупного рогатого скота расходуется около 300 л воды, а свиней – 60 л. Для очистки воды после обработки используются жируловители, и только после этого ее отводят в очистительные сооружения.

Скотобойные пункты относят к важным ветеринарно-санитарным объектам. При их эксплуатации строго соблюдают санитарно-гигиенические требования, регулярно очищают, моют, дезинфицируют помещения, оборудование, инвентарь, спецодежду. Для мытья применяют горячий 2–3%-ный раствор кальцинированной соды, а для дезинфекции – растворы хлорной извести, хлорамина и др. Мелкий инвентарь, инструменты и спецодежду кипятят в воде с добавлением 0,2–0,5%-ной кальцинированной соды.

Постоянно ведется борьба с мухами, мышами и крысами. Не только помещения, но и территорию содержат в чистоте, систематически удаляют боенские отходы, навоз, мусор.

Работники скотобойных пунктов регулярно проходят медицинский осмотр, соблюдают личную гигиену и технику безопасности.

Для получения высококачественной продукции, снижения потерь и выполнения ветеринарно-санитарных требований убой животных частного сектора должен проводиться подготовленными специалистами в местах, специально оборудованных для этих целей (бойнях, скотобойных пунктах, мясокомбинатах на давальческих условиях) после клинического осмотра животных.

Но массовый убой свиней, телят и иногда заболевшего взрослого скота проводится в условиях подворий. Для правильного проведения убоя животных на подворьях надо соблюдать ряд требований.

Перед убоем животных осматривают и при признаках заболевания обращаются к врачу. Крупный рогатый скот не кормят 16–18 ч, свиней – 12–14 ч, водопой прекращают за 3 ч до убоя. Кожный покров чистят и моют, так как он должен быть чистым. Животных не подвергают физическим нагрузкам, иначе плохо обескровливается мясо.

Место для проведения убоя и обработки животных должно быть чистым, просторным и безопасным. Готовят посуду для органов, кишечника, крови, вешала для туш и ее частей, а также холодную и горячую воду.

Перед убоем крупный рогатый скот привязывают за рога и **оглушают ударом молота в лоб** или ударом 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. Животное надо обескровливать не позднее чем через 1,5 мин после оглушения, чтобы оно еще не погибло. Обескровливание длится 8–10 мин. Пищевод отделяют от трахеи и перевязывают его шпагатом во избежание истечения содержимого из желудка при дальнейшей обработке.

Забеловку шкуры проводят в той же последовательности, как и на мясокомбинатах. Затем делают разрезы в скакательных суставах между костью и сухожилиями, вставляют разногу и подвешивают тушу. Ее можно подвешивать как сразу после оглушения и прекращения резких движений конечностей, так и после забеловки. После подвешивания голова должна быть выше земли примерно на 50 см. После забеловки шкуру оттягивают на себя и вниз, снимают с крестца и спины. Шкуру расстилают волосом вниз на стеллаже и консервируют солью (30 г на 1 кг шкуры). Шкуру хранят при температуре не ниже 8 °С.

Далее разрезают грудные мышцы по средней линии, разрубают грудную кость и лонное сращение, освобождают прямую кишку от окружающих тканей, перевязывают мочевой пузырь, отделяют вымя у самок, половые органы у самцов. Делают сквозной разрез по белой линии живота и извлекают желудок и кишечник, не нарушая их целостность. После извлечения желудка, кишечника (подрезав диафрагму) и ливера в подготовленную тару разрубают тушу топором по разрезу мышц, отступив в сторону остистых позвонков.

Убой и первичную переработку овец и коз проводят после отрастания шерсти на 2,0–2,5 см, обескровливают обычно без предварительного оглушения. Животным связывают ноги и кладут на деревянный стеллаж, чтобы голова была ниже туловища. Делают прокол шеи узким ножом от угла нижней челюсти с расчетом, чтобы острие вышло позади противоположного уха. Обескровливают 5–6 мин. После обескровливания отделяют голову между затылочной костью и первым шейным позвонком. Шкуру необходимо снимать сразу после обескровливания, так как она плохо отделяется от остывшей туши. Овчины снимают только пластом. Шкуру с конечностей, шеи, груди, живота и хвоста сдирают с помощью ножа с закругленным окончанием, а с остальной части туши – с помощью черенка ножа или кулаком. С головы ее вообще не снимают. Затем вскрывают брюшную полость и вынимают внутренние органы. Шкуры консервируют мелкой солью, втирая ее в мездру (на 1 кг овчины расходуют 400 г соли).

Убой свиней проводят ударом молота по голове. Тушу подвешивают и обескровливают уколом острого ножа в области соединения шеи с грудной частью, перерезают яремную вену и сонную артерию в месте их сплетения, недалеко от сердца, но не затрагивая его. Затем тушу обмывают теплой водой (25–30 °С), удаляя кровь и загрязнения. Щетину опаливают соломой, льном, паяльной лампой, газовой горелкой. Сначала обжигают щетину и слегка шкуру, но так, чтобы не появились пузыри. Соскабливают ножом. Второе опаливание проводят до приобретения тушей равномерного темно-коричневого цвета. На поверхности туши не должно быть глубоких ожогов и трещин. Такие места нужно протирать мокрым полотенцем. После этого тушу обильно смачивают горячей водой, ножом соскабливают с нее верхний слой и шкура приобретает белый цвет и ароматный запах.

Затем от туши отделяют голову в месте соединения затылочной кости с первым шейным позвонком, конечности и разрезают грудную кость. У самцов удаляют половые органы. Разрезают мышцы живота вдоль белой линии до грудной кости, не повредив желудок и кишечник. 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 сухим полотенцем. Далее тушу снимают и укладывают на настил, разрубают топором на две продольные половины и снимают сало. Затем каждую полутушу расчленивают на **6 частей**: лопатку, шею, грудинку, корейку, пашины и окорок.

Снимают жир с кишок, их отделяют от желудка и брыжейки, освобождают от содержимого и промывают водой. Кишки и желудок в течение 4–5 ч

замачивают в теплой воде, затем вынимают, выворачивают внутренней стороной наружу и очень тщательно соскабливают с них слизистую оболочку, снова помещают в теплую воду с добавлением поваренной соли или горчичного порошка, выдерживают 2–3 ч, вынимают, ополаскивают, выворачивают на лицевую сторону, отжимают и используют в качестве натуральной оболочки при изготовлении колбасных изделий.

Если в процессе разделки туши обнаружатся признаки болезни (кровотечения, опухоли, гнойные абсцессы, сильное увеличение селезенки, несвертываемая кровь, студенистые отеки в тканях, под кожей), то разделку прекращают и вызывают ветеринарного врача, который дает соответствующее заключение.

После завершения работ по разделке туши неиспользованные отходы закапывают заранее в подготовленную яму на глубину не менее 1 м. Отдавать отходы собакам, кошкам и другим животным запрещено.

Мясо и внутренние органы владелец представляет ветеринарному врачу для ветеринарно-санитарной экспертизы. Все свиные туши исследуют на трихинеллез. При продаже туши паренхиматозные органы вместе со справкой доставляют в лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы рынка для осмотра и маркировки.

При убое птицы используют наружный способ. Ее берут за голову и, удерживая клюв, перерезают ножом на 15–20 мм ниже ушной мочки (у сухопутной птицы) или ниже уха (у водоплавающей птицы) кожу, яремную вену, ветви сонной и лицевой артерий. Длина разреза у кур, цыплят, гусят, утят, индюшат составляет 10–15 мм, у гусей и уток – 20–25 мм. Сухую обшипку осуществляют у сухопутной птицы сразу после убоя, а у уток и гусей – через 2 ч после убоя, чтобы дать остыть подкожному жиру и тем самым предотвратить его потери и порывы кожи. Вначале удаляют маховые и хвостовые перья, затем снимают мелкое оперение. Основным способом удаления покровного пера и пуха является обработка тушек горячей водой (51–54 °С), продолжительность воздействия – 35–60 с. Шею, голову и крылья подвергают дополнительному ошпариванию при температуре 58–60 °С в течение 30 с.

Тушки водоплавающей птицы обрабатывают в горячей воде в ваннах при температуре 58–63 °С до момента, когда перо начинает легко отделяться. Оперение снимают немедленно после окончания тепловой обработки.

Для потрошения тушку укладывают брюшком вверх, отделяют ноги, делают кольцевой разрез вокруг клоаки, разрезают стенку брюшной полости до киля грудной кости, вынимают кишечник, а также внутренние органы. Отделяют сердце, желчный пузырь от печени. Мышечный желудок разрезают вдоль, удаляют содержимое и промывают водой. С желудка сухопутной птицы

снимают кутикулу, затем последовательно отделяют голову по второй шейный позвонок, трахею и пищевод с зубом, а также легкие и почки, затем шею до основания. После потрошения тушки обмывают водой.

2. Технология переработки крупного рогатого скота

Для удобства выполнения операций убоя, более полного обескровливания, а также для предотвращения травмирования рабочих крупный рогатый скот оглушают. Существует несколько способов оглушения: **электрошоком, действием углекислого газа или другими химическими веществами, механическим воздействием на головной мозг.** При оглушении любым способом *сердце животного должно работать*, иначе обескровливание будет неполным и мясо будет быстро портиться.

На мясокомбинатах республики, многих скотоубойных пунктах и мини-цехах *применяют электрооглушение.* Через организм животного пропускают ток, который находится в замкнутой цепи. Для оглушения крупного рогатого скота ток напряжением 120 В при силе тока 1,5 А или 200 В при 1 А. Продолжительность действия тока до 30 с.

Существует несколько способов оглушения: одним из способов является оглушение, когда 2 контакта в 1 стержне (стек). При ударе в затылочную часть кожа прокалывается и ток проходит по телу не затрагивая сердце. Смертельный исход бывает очень редко. При втором способе оглушения 1 контакт вмонтирован в стек, а вторым контактом служит металлическая плита для передних ног. Под задними ногами изолирующая резиновая плита. Смертельный исход животных происходит чаще. В то же время для рабочих это удобнее, так как один контакт находится в руках.

Оглушенное животное находится под электронаркозом 3–5 мин. Этого времени достаточно для накладывания путовой цепи и подъема на конвейерную линию. После *наложения лигатуры* на пищевод производится обескровливание, в том числе и сбор пищевой крови. В это время из-за поражения центров головного мозга и некоторых участков спинного мозга резко повышается кровяное давление, что способствует лучшему обескровливанию.

Критерием полноты обескровливания служит выход крови, вытекающей в течение 6 мин после вскрытия кровеносных сосудов. Выход крови для крупного рогатого скота составляет 4,5 % к массе животного или 50–60 % от содержащейся крови в теле животного.

Для пищевых целей кровь извлекают полым ножом с резиновым наконечником для стекания крови в приемник. *Нож вводят в правое предсердие.*

В течение 1 мин вытекает около 75 % всей извлекаемой крови. Дополнительно вскрывают сосуды для более полного обескровливания.

Использовать кровь можно только после ветеринарного осмотра туши. Собирают в один сосуд – от 3–4 голов.

На мелких бойнях применяют *механическое оглушение молотом*. Фиксированных животных оглушают ударом деревянного молота массой 2–2,5 кг с длиной рукоятки 1 м в лобную часть (центр лба) чуть выше глаз с силой, при которой не нарушается целостность и не возникает кровоизлияние в мозг. Животное в бессознательном состоянии находится 2–5 мин, что позволяет безболезненно перерезать кровеносные сосуды и хорошо обескровить.

Можно оглушать животных путем *введения подкожно некоторых видов яда, которые безопасны для мяса, употребляемого в пищу*. Этот метод перспективен.

После обескровливания производится *съемка шкуры*. Шкуру необходимо отделить от туши, не повредив ни ее, ни поверхность туши. Снимают шкуру обычно в два приема. Отделяют шкуру на некоторых участках вручную (*забеловка*) и производят механическую съемку с остальных участков.

Забеловку шкуры выполняют в области головы, шеи, конечностей, лопаток, грудной и брюшной частей туши. Общая площадь забеловки составляет для крупного рогатого скота 20–25 % всей поверхности туши. Шкуру начинают снимать с головы. После удаления ушей с головы отделяют ее от туши по линии между затылочной костью и атлантом. Затем снимают шкуру с задних и передних конечностей, в области предплечий, шеи, вымени или мошонки, пахов, бедер и частично хвоста. Отделяют передние конечности по запястный сустав, а задние – по скакательный сустав. Иногда для облегчения снятия шкуры проводят под нее сжатый воздух, т. е. *делают поддувку*.

При дальнейшей механической съемке шкуры тушу *фиксируют* за передние конечности петлей из цепи, а шкуру, снятую в процессе забеловки, захватывают петлей из цепи и тягловой цепью лебедки, снимают в направлении от шеи к хвосту, устраняя образующиеся задиры жировой и мышечной тканей путем подсекания ножом подкожной соединительной ткани между шкурой и тушей. Снятые шкуры направляют в шкуропосолочный цех.

Следующей операцией является извлечение внутренних органов – *нутровка*. Несвоевременное и неправильное извлечение внутренних органов приводит к загрязнению мяса содержимым желудочно-кишечного тракта, различной микрофлорой, снижается качество и сокращается его устойчивость при хранении. Внутренние органы удаляют не позднее 45 мин после обескровливания туш.

До начала извлечения внутренних органов проводят следующие операции: раздвигают задние конечности туши, продольно распиливают грудную

кость, отделяют пищевод от трахеи, разрубают лонное сращение, окольцовывают проходник, от туш коров отделяют вымя, а от туш самцов – половые органы. Разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. Удаляют большой сальник (жировые отложения на желудке) и помещают в емкость с холодной водой.

Не позднее чем через 2 ч его передают в жировой цех. Затем извлекают прямую кишку, подрезают брыжейку со стороны тазовой полости и извлекают кишечник и желудок вместе с селезенкой. После этого удаляют ливер (сердце, печень, легкие, трахею, диафрагму). Рубцы с сетками, книжки, сычуги обезжиривают, освобождают от содержимого в специально выделенном месте и направляют в субпродуктовый цех для дальнейшей обработки.

После нутровки туши **делят на продольные полутуши**. Перед этим ножом разрезают мышцы вдоль позвоночника с правой стороны хребта, вплотную прижимая нож к остистым отросткам позвонков, затем электропилой со стороны спины разделяют туши на две симметричные половины. Для сохранения целостности спинного мозга отступают на 7–8 мм вправо от середины позвоночника. Иногда туши делят на четвертины между 12 и 13 ребром.

Все последующие операции разделки туш объединены под названием **«туалет» туш**. В число этих операций входит удаление почек, хвоста, остатков диафрагмы, извлечение спинного мозга и жира из внутренних частей туш. Кроме того, с туш удаляют травмированные участки тканей (кровоподтеки, побитости) и загрязнения. После этого моют водой, нагретой до 40–50 °С.

Однако мойка туш водой приводит к обсеменению всей туши и глубоких слоев мяса микрофлорой. Кроме того, туши после мойки хуже хранятся и с поверхности быстрее портятся. Лучше обтереть тушу ножом тупым концом сверху вниз.

При неправильном разделении по позвоночному столбу, с зачистками от побитостей и кровоподтеков, со срывами подкожного жира и мышечной ткани более 15 % поверхности туши направляют для промышленной переработки на пищевые цели.

По окончании туалета проводится ветеринарно-санитарная **экспертиза туш и органов и клеймение**. Полутуши маркируют, взвешивают и направляют в холодильник. Взвешивают одновременно по две половины с большими поясничными мышцами (вырезками), двумя хвостовыми позвонками и краями диафрагмы шириной 1,5 см. Туши телят взвешивают с большими поясничными мышцами, почками, околопочечным, тазовым жиром и зубной железой.

3. Технология переработки свиней

В зависимости от дальнейшего предназначения туш шкуру свиней могут снимать полностью или частично (*крупонирование*) или обрабатывать туши в шкуре. Если свинина предназначена для реализации или выработки колбасных изделий, то проводят полную съемку шкуры. При выработке из части туши изделий штучных солений (окорков, кореек, грудинок) используют крупонирование. При изготовлении бекона, соленых мясных или ветчинных изделий с туш шкуру не снимают.

После оглушения, которое проводится электротоком напряжением 200–240 В при силе тока 1 А в течении 6–8 с, животные поступают на *обескровливание*. Следует заметить, что в Дании, США свиней оглушают CO₂, при концентрации его в воздухе 50–70 % животные в течение 10–15 с теряют способность двигаться. Для использования данного метода оглушения требуется герметизация газовой камеры. Установлено, что использование углекислоты не вызывает существенных изменений в мясе.

Обескровливают свиней проводят не позднее чем через 1–2 мин после оглушения. Пищевую кровь получают с помощью полого ножа, который вводят примерно по средней линии шеи в месте соединения ее с туловищем, направляют острие ножа в сторону сердца, разрезают кровеносные сосуды у правого предсердия. Отбор крови длится 8–12 с. После чего кровь извлекают на технические нужды в желоб, расположенный под конвейером, перерезая яремную вену и сонную артерию в месте их сплетения недалеко от правого предсердия.

Недопустимо проводить убой и обескровливание свиней введением ножа под левую лопатку в сердце, так как грудная полость переполняется кровью, в жировой и мышечной тканях образуются кровоподтеки, приходится удалять эти участки, что приводит к потере массы туши и снижению ее товарного вида. Критерием полноты обескровливания туш свиней служит выход крови, вытекающей в течение 6–9 мин после вскрытия кровеносных сосудов. Выход крови у свиней составляет 3,5 % к массе животного или 50–60 % от содержащейся в теле крови.

Обработка туш свиней со съемкой шкуры. После обескровливания проводят окольцовку головы на уровне сочленения атланта с затылочной костью, но не удаляя ее до окончательной ветсанэкспертизы. Делают разрез и снимают с задних конечностей от скакательного сустава до лонного сращения, вставляют разногу и переводят тушу на путь разделки. Затем вырезают прямую кишку (гузенку), удаляют семенники от туш самцов и делают разрез шкуры от лонного сращения по белой линии живота (у самок отступают на 5 см от сосков с каждой стороны) до зареза.

После этого отделяют межсосковую часть, производят забеловку голяшек, пахов, на брюшной части, груди, с передних ног, шеи, лопаток. Площадь забеловки для мясных туш составляет 25–30 %, для жирных – до 50 %. При механической съемке для равномерного натяжения шкуры на всех участках в течение 5–7 с поддувают брюшную полость сжатым воздухом с помощью специального пистолета, прокалывая брюшную стенку полой иглой в области паха. Шкуру снимают механическим способом от головы к хвосту, не допуская выхватов шпика с туши. Крупные прирезы шпика снимают со шкур косо вручную, а оставшиеся прирезы с помощью мездравальных машин.

Извлечение внутренних органов проводят не позднее 45 мин после обескровливания. Для этого по линии окольцовки дополнительно подрезают голову, но оставляют ее при туше, вырезают из подчелюстного пространства язык, не отделяя его от ливера. Разделяют грудную кость электропилой или секачом, от туши самцов отделяют пенис, разрезают мышцы живота по белой линии от лонного сращения до грудной кости. Из туши извлекают сальник, кишечник с желудком и селезенкой, ливер вместе с языком.

После чего проводят расчленение туши на полутуши электропилой с учетом припуска целых позвонков к одной из полутуш. Туши свиней зачищают (туалет туш), проводят ветсанэкспертизу туш и органов, маркировку и взвешивание. Туши взвешивают со щекovinaми (баками), большими поясничными мышцами и паховым жиром. После этого туши направляют в холодильник.

Переработка свиней со съемкой крупонов проводится с целью отделения от туши наиболее ценной спинной и боковой части шкуры для использования в кожевенном производстве. На остальной части туши шкура остается, с нее удаляют щетину, мелкий волос, пух, эпидермис. Туши загружают в люльки шпарильного чана спиной вверх. Шпарку туш проводят водой температурой 63–64 °С в течение 3–5 мин. В воде находится только брюшная часть туши на глубине 15–20 см от линии сосков. Иногда в грудную полость перед шпаркой поддувают сжатый воздух для предотвращения загрязнения легких водой из шпарильного чана. По окончании шпарки туши поступают в скреб-машину для очистки ошпаренных участков от щетины. После чего проводится дополнительная очистка ножом вручную.

Перед съемкой крупонов по бокам туши ошпаренной и не ошпаренной части и поперек ее делается разрез шкуры ножом с укороченным лезвием (3–4 мм). Затем проводится забеловка шейной части туши, чтобы шкуру захватить цепью для механической съемки шкуры. Снимают крупон с помощью лебедки. Затем проводят опалку ошпаренных участков газовыми горелками или паяльными лампами, очищают их с помощью ножа и промывают щетками с душем. Спинная часть, с которой снят крупон, не подвергается воздействию

высокой температуры. В дальнейшем переработка туш свиней осуществляется, как и при переработке свиней со съемкой шкуры.

Переработка свиней без съемки шкуры осуществляется аналогично, как и со снятием крупона. Разница состоит в том, что при данной технологии свиные полностью проходят шпарку. Для этого их отправляют в шпарильный чан с водой температурой 62–65 °С и выдерживают в течение 3–5 мин с целью облегчения снятия щетины. После чего они поступают на скребмашину для удаления щетины. Из скребмашины свиные туши подаются для доработки по удалению щетины вручную. Затем они направляются на опалку в специальные опалочные печи. Опалка в печи не только придает хороший внешний вид, но и дезинфицирует ее. Свиные туши для производства бекона необходимо обязательно подвергать опаливанию в печи, это будет способствовать предохранению бекона при транспортировке от ослизнения, вызываемого развитием бактерий.

Температура в опалочных печах – 1000–1200 °С, продолжительность опалки – 15–20 с. После опалки и душа с поверхности свиных туш необходимо удалить сгоревший слой эпидермиса. Эту операцию выполняют с помощью машин для очистки туш или оскабливают тупыми скребками и повторно промывают под душем. Такие туши используют для изготовления ветчинных изделий. Извлечение внутренних органов (нутровка), разделение на полутуши, зачистку (туалет), маркировку и взвешивание туш проводят, как и при переработке свиней, по другим технологиям.

4. Технология переработки птицы

Птицу перерабатывают в убойных цехах птицефабрик. Перед убоем кур, цыплят, бройлеров, индеек, индюшат в течение 6–8 ч, уток, утят, гусей и гусят в течение 4–6 ч выдерживают без корма, но с обязательным поением. Птица должна поступать на переработку с сухим и чистым оперением.

Технологический процесс переработки птицы **включает следующие операции: навешивание на конвейер, электрооглушение, обескровливание, удаление крупных маховых и хвостовых перьев, обработка тушек горячей водой для ослабления связи оперения с кожей, машинная съемка пера, дощипка вручную и зачистка кожного покрова, полупотрошение или потрошение, мойка, формовка, охлаждение тушек, сортировка, маркировка, взвешивание и упаковка тушек.**

Птицу для убоя доставляют на автомашинах в контейнерах или клетках и подают к месту навешивания на конвейер. Извлеченную из клеток или контейнеров птицу подвешивают за ноги головой вниз в подвесках конвейера и автоматически подают на оглушение.

Электрооглушение проводится автоматически с помощью специально установленного аппарата. Используют ток высокого напряжения (550–950 В) и малой силы тока (10–25 мА). Продолжительность воздействия зависит от вида, массы птицы и составляет для кур и цыплят 15–20 с, уток, гусей и индеек – 30 с. В другой разновидности при использовании воды в качестве контактной среды рабочее напряжение переменного тока для кур и цыплят составляет 90–110 В, для уток, гусей и индеек – 120–135 В, частота тока – 50 Гц, продолжительность воздействия – 3–6 с. При движении конвейера птица погружается в воду головой вниз и, замыкая цепь, впадает в шоковое состояние. Это наиболее эффективный способ оглушения птицы.

Обескровливание птицы всех видов проводят наружным и внутренним способом не позднее 30 с после оглушения. Обескровливание должно быть полным, иначе ухудшается качество мяса и снижается срок хранения тушек.

При внутренним способе обескровливания вскрывают кровеносные сосуды ножом или ножницами с остро отточенными концами. Для этого большим и указательным пальцами нажимают на ушные раковины птицы и через открытый клюв перерезают остроконечными ножницами в ротовой полости сплетение яремной и мостовой вен в задней части неба под языком. Затем, не вынимая ножниц, делают укол в переднюю долю мозжечка, вызывая паралич нервных центров, управляющих мышцами, которые удерживают перо, и облегчается отделение пера от тушки. Внутренний способ применяют при обработке тушек в полупотрошенном виде. При его использовании бывает неполное обескровливание, и он довольно трудоемкий.

При наружном способе перерезают кожу шеи, яремную вену, сонную артерию и надрезают затылочную часть головы на уровне глазных впадин. Длина разреза у гусей и уток не должна превышать 1,0–2,5 см, чтобы при дальнейшей обработке не оторвалась голова. Наружный способ применяют при обработке птицы на автоматических линиях дисковым ножом. Птицу обескровливают над специальным желобом: кур и цыплят в течение – 90–120 с, гусей, уток и индеек – 150–180 с. Выход крови составляет 4–5 % от живой массы птицы.

Снятие оперения проводят непосредственно после обескровливания с помощью полуавтоматических машин. Маховое и хвостовое оперение может быть удалено сразу после обескровливания. Удаление покровного пера и пуха проводят после его ослабления. Удерживаемость оперения в коже птицы ослабляют в основном с помощью теплового воздействия горячей воды или

пара. Поэтому для удаления оставшегося пера или пуха (после снятия маховых и хвостовых перьев) тушку обрабатывают в ванне с горячей водой.

У водоплавающей птицы оперение более плотное, лучше развит пуховой покров, чем у сухопутной. Жировая смазка, предохраняющая пуховой покров от намокания, препятствует проникновению горячей воды. Поэтому тушки водоплавающей птицы обрабатывают при более высокой температуре и более длительный период времени. Температура воды для сухопутной птицы составляет 51–55 °С, и обрабатывают ее в течение 30 с, а для водоплавающей – 60–72 °С, и обрабатывают ее в течение 2–3 мин до момента, когда перо начнет мягко отделяться. Водоплавающую птицу лучше ошпаривать паровоздушной смесью при температуре 66–83 °С в течение 2–3 мин, это будет способствовать улучшению качества выпускаемой продукции, удлинению сроков хранения тушек и повышению производительности труда. Оперение следует снимать немедленно после тепловой обработки тушек. Для его удаления применяют бильные машины или дисковые автоматы.

Для более тщательной очистки тушек птицы от пера применяют опалку в газовой камере при температуре 700 °С в течение 5–6 с. Пламя газовой горелки должно охватывать всю тушку, не повреждая кожу. Для удаления пеньков, остатков пера и пуха поверхность тушек водоплавающей птицы обрабатывают путем двукратного или трехкратного погружения тушек (с интервалом 20 с продолжительностью каждого 3–6 с) в расплавленную восковую массу (смесь канифоли и парафина) температурой 52–65 °С. После этого тушки погружают в ванну с холодной водой (0–4 °С) в течение 1,0–1,5 мин для образования корочки. При снятии этой корочки с поверхности тушки удаляются остатки оперения, пух, пеньки и тушка приобретает хороший товарный вид.

Восковой слой удаляют в пересъемочной машине или вручную. При удалении воскомассы тушки непрерывно орошают водой температурой 12–20 °С.

Потрошение или полупотрошение. Перед удалением внутренних органов тушки водоплавающей птицы охлаждают в водяной бане при температуре 2–3 °С в течение 20–30 мин. При полном потрошении отрезают голову между 2-м и 3-м шейными позвонками, ноги по запястный сустав и крылышки до локтевого сустава, делают кольцевой разрез вокруг клоаки, разрезают брюшную стенку по белой линии живота от клоаки до грудной кости и извлекают все внутренние органы. Выход тушек при полном потрошении составляет 55–58 %. При потрошении из тушек вручную удаляют только кишки, клоаку, яйцевод, зоб, если он наполнен, и очищают полость рта и клюва от кормов.

После потрошения или полупотрошения тушки охлаждают в воздушной или жидкой среде, чтобы температура в толще грудной мышцы была не выше

4 °С. Тушки для реализации выпускают в основном в охлажденном или мороженом виде. Тушки для быстрой реализации хранят в охлажденном состоянии в холодильных камерах при температуре 0–4 °С и относительной влажности 80–85 % в течение 4–6 сут. При длительном хранении тушки замораживают в морозильной камере при температуре не выше 12 °С. Их маркируют с обозначением категории упитанности электроклеймом или этикетками розового или зеленого цвета. При упаковке в индивидуальные пакеты из полимерной пленки можно маркировку наносить на пакет или этикетку, вложенную в пакет.

5. Технология переработки мелкого рогатого скота

Мелкий рогатый скот обычно убивают **без оглушения**. Животное за заднюю конечность поднимают на путь **обескровливания**. Его проводят на подвесном пути сквозным проколом шеи узким ножом с обоюдоострым лезвием длиной 15 см, направляя его от угла нижней челюсти, чтобы острие вошло позади противоположного уха. Перерезают яремные вены около угла нижней челюсти. Острие ножа вводят ближе к шейным позвонкам, чтобы избежать повреждений пищевода. **Обескровливание** продолжается 5–6 мин. От общего количества крови в организме овец при хорошем обескровливании получают 45 % крови.

После обескровливания от туш **отделяют голову** между затылочной костью и первым шейным позвонком. **Забеловку** начинают с задних конечностей, разрезают шкуру от скакательного сустава до лонного сращения. В дальнейшем шкуру снимают с передних конечностей (от запястных суставов до сокола), груди и шеи. Конечности отделяют по запястный и скакательный суставы. Отделяют пищевод от трахеи и перевязывают его шпагатом. У некастрированных баранов отделяют мошонку, разрезают шкуру по белой линии, затем снимают ее с брюшной части и пахов.

Механическую съемку шкур проводят от хвоста к шее или от шеи к хвосту. На многих скотобойных пунктах после забеловки шкуру снимают без использования ножа «под кулак».

Туши овец и коз не делят на две половины. Технологические операции по обработке туш овец и коз сходные с обработкой крупного рогатого скота. Бараньи туши взвешивают с почками, с большими поясничными мышцами, околопочечным, паховым жиром и хвостом. Взвешивают по 10–12 туш.

6. Особенности переработки лошадей

В основном обработку туш лошадей проводят так же, как и крупного рогатого скота. Только от туш жеребят до одного года конечности отделяют по плечевому суставу, делают более глубокую забеловку шейной части туши, голову от туши при подготовке к ветсанэкспертизе не отделяют, язык не подрезают, вырубают носовую перегородку, сохраняя ее целостность.

7. Технология переработки кроликов

Кроликов, принятых на предприятиях с *1,5%-ной скидкой* на содержимое желудочно-кишечного тракта, убивают не позднее чем *через 5 ч*, а с *3,0%-ной скидкой* – не позднее чем *через 8 ч*. Кроликам, не переработанным в указанные сроки, дают корм и воду, после чего их выдерживают без корма в течение 12 ч для освобождения желудочно-кишечного тракта.

Оглушают кроликов электрическим током на конвейерной линии, подвешенных вниз головой, напряжением 220 В и силой тока 0,5 А в течение 3 с с помощью специального аппарата или легким ударом палки по затылочной части головы.

Обескровливание проводят не позднее чем 2–2,5 мин после оглушения, перерезая яремные вены на шее ближе к нижнему углу челюсти.

Отделение передних ног и ушей проводят после обескровливания. *Забеловку*, снятие шкурки и разделку тушек производят в вертикально подвешенном положении тушки. Вначале шкурку надрезают вокруг скакательных суставов, а затем разрезают кожу от скакательного сустава одной до скакательного сустава другой задней ноги по внутренней стороне голени, бедер, посередине заднепроходного отверстия и по нижней стороне хвоста (от анального отверстия до конца хвоста). После этого шкурку снимают с задних ног и хвоста, стягивая «чулком» по направлению к голове, не повреждая ее. Сняв шкурку до передних ног, отрезают последние по запястный сустав, затем продолжают снимать до ушных хрящей, которые перерезают у основания и стягивают ее с головы, надрезая вокруг основания глаз, носа и губ. Снятые шкурки очищают от прирезей мяса, жира, сухожилий, не допуская повреждения корней волос.

Шкурки после съемки остывают в подвешенном состоянии в течение 1 ч. Затем их натягивают на стандартные правилки мехом внутрь и обезжиривают. Шкурки консервируют пресно-сухим методом: сушат при температуре 30–35 °С, относительной влажности воздуха 45–60 % до влажности шкурки

14–16 %. Кроличьи шкурки также консервируют кислотнo-солевым способом в течение 7 ч.

После снятия шкурки проводится *нутровка* для удаления внутренних органов, которые удаляются через надрез в брюшной полости. Удаляется мочевой пузырь, отделяют прямую кишку и вынимают половые органы, кишечник, желудок и ливер. Ливер оставляют в естественной связи с тушкой. Окончательное отделение внутренних органов производят после ветеринарно-санитарной экспертизы каждой тушки.

Вслед за нутровкой от тушки отрезают голову (между затылочной костью и первым шейным позвонком) и задние лапки по скакательный сустав. После отделения головы и задних ног производят сухой туалет и формовку тушек: по бокам грудной клетки между третьими и четвертыми ребрами делают разрезы и в них вправляют концы передних ног. Концы задних ног соединяют через проколы в скакательных суставах и выворачивают к внешней стороне, допускается формовка тушек кроликов перед укладкой их в ящики. При этом концы передних ног подгибают к груди, задние – вытягивают.

ЛЕКЦИЯ №4

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА МЯСА

1. Морфологический состав мяса
2. Химический состав мяса
3. Сортовой разруб туш и его свойства

1. Морфологический состав мяса

2.

Мясо является одним из наиболее ценных продуктов питания. В нем содержатся все питательные вещества, необходимые для жизнедеятельности организма человека. **В биохимическом отношении** мясо представляет собой сложную систему, состоящую из ряда органических азотистых соединений, глицеридов жирных кислот, углеводов, органических и минеральных солей, ряда металлов, воды и различных ферментов.

В морфологическом отношении мясо представляет собой сложный тканевый комплекс, в состав которого входит мышечная ткань вместе с соединительнотканными образованиями, жировая, костная ткань, кровеносные и лимфатические узлы, лимфоузлы и нервы. Практически мясо – это туша после полной ее обработки, которая включает комплекс тканей. Отношение массы этих тканей к массе туши в целом называют морфологическим составом и выражают в процентах. Морфологический состав мяса колеблется в зависимости от вида, породы, возраста и упитанности животного.

Безусловно, ясно, что основной тканью мяса является мышечная ткань, которая и представляет наибольшую ценность его. В условиях мясокомбинатов морфологический состав туш определяют путем обвалки туш и жиловки мяса. В связи с этим в мясной промышленности различают следующие термины и определения:

– **мясо на костях** – это мясные туши или полутуши после полной их обработки;

– **мясо обваленное** – это мясо, отделенное от костей;

– **мясо жилованное** – это обваленное мясо, частично или полностью освобожденное от видимых соединительнотканых образований, жира, лимфатических узлов и сосудов. Кроме того, используется термин **«мясной отруб»** – это часть туши, отделенная в соответствии с принятой схемой разделки туш.

В зооинженерной практике под **термином «мясо»** понимается масса туши после снятия шкуры, отделения головы, конечностей и внутренних органов. Или иначе – **это показатель убойного выхода**, т. е. масса туши.

С точки зрения **кулинара**, мясо – это все части туши, идущие в кулинарную обработку, т. е. как мускулатура с жиром, так и органы, кишки и даже кожа на низших частях конечностей, поступающие в пищу.

Технологи мясной промышленности под мясом понимают скелетную мускулатуру с костями скелета, включая в их число атлант, 3–4 хвостовых позвонка, плечевую и берцовую кости. К мясу относят также **мускулатуру головы, диафрагму, пикальное мясо (мышечная прослойка пищевода)**.

Таким образом, кроме мышечной ткани, являющейся необходимым признаком мяса, в его состав в различных количествах могут входить соединительная ткань во всех ее разновидностях (рыхлая, плотная, жировая, хрящевая, костная), кровь, нервная ткань, а также кровеносные и лимфатические сосуды и лимфоузлы.

В технологической практике ткани, из которых состоит мясо, принято классифицировать не по функциональному признаку, а по их промышленному значению. В этом смысле различают ткани: **мышечную, жировую, соединительную, костную и кровь**.

Такое разделение носит условный характер, но имеет определенный практический смысл, так как большая часть тканей, хотя и не полностью, может быть отделена одна от другой и использована соответственно ее промышленному назначению.

Необходимо хорошо уяснить, что основными тканями мяса являются **мышечная, жировая, соединительная и костная**. Этот комплекс тканей и определяет понятие «мясо».

Содержание отдельных тканей в туше животных колеблется в довольно широких параметрах. Так, в тушах хорошо выращенного **молодняка крупного рогатого скота** содержится мышечной ткани 77–80 %, костей – 16–19 %, у взрослого скота – соответственно 73–77 % и 20–22 %. Содержание соединительной ткани (сухожилий) в тушах телок составляет 2–3 %, бычков – 3–4 % и в тушах взрослого скота – 3,5–4,5 %.

В состав туш **молодняка свиней** крупной белой породы входит 56–59 % мышечной ткани, 24–27 % жировой, 10–12 % костной и 6–8 % занимает кожа. В тушах белорусской мясной породы содержится больше мышечной ткани на 3,0 %, но меньше жировой ткани на 2,0 % и костной на 1,0 %, чем у сверстников крупной белой породы. В тушах взрослых свиней сального направления содержится мышечной ткани 48–50 %, жировой – 40–45 %, соответственно в тушах мясо-сальных свиней – 52–55 и 34–37 % и в тушах мясных свиней – 56–60 % и 28–32 %.

Например, в тушах мясной породы свиней дюрок содержится 62–65 % мышечной ткани, в тушах свиней гемпшир – 58–60 %.

Пол свиней существенно сказывается на морфологическом составе туш. Например, в тушах боровков содержится мышечной ткани 60 %, жировой – 28, костной – 11,5 %, а у хрячков – соответственно 64 %; 21 и 14,5 %. Свинки по этим показателям занимают промежуточное положение.

Таким образом, видно, что количественное соотношение тканей в мясе зависит *от вида, породы, пола, возраста, характера откорма, упитанности, от анатомического происхождения части туш* и др. Поэтому мясо не является чем-то однородным, постоянным. Наоборот, состав его количественно и качественно бывает чрезвычайно разнообразным. Этим создается многосортность мяса и различное использование каждого сорта в отдельности в процессе переработки его в конечные пищевые продукты.

Мышечная ткань является основной по качеству и количеству частью мяса и характеризуется наиболее высокой питательной ценностью и вкусовыми достоинствами. Содержание мышечной ткани *у крупного рогатого скота* составляет 57–62 %, овец – 50–56 %, свиней – 40–52 % и лошадей – 60–65 %.

Основным структурным элементом мышечной ткани является *мышечное волокно*. Волокна – это длинные, узкие, многоядерные клетки, которые могут тянуться от одного конца мышцы до другого и достигать в длину до 34 см.

Мышечное волокно покрыто снаружи поверхностным образованием, эластичной оболочкой – *сарколеммой*. Внутри продольно оси мышечного волокна расположены длинные нитеподобные *миофибриллы*. Они занимают 60–65 % мышечного волокна. Пространство между ними заполнено *саркоплазмой*, содержащей ядра по периферии волокна. Миофибриллы состоят из элементарных нитеподобных структурных образований – *протофибриллы*.

Мышечные волокна соединяются в небольшие пучки (1-го порядка), которые в свою очередь, соединяясь друг с другом, образуют крупные пучки (2-го порядка), т. е. мышцу. Поверхность мышцы покрыта оболочкой – *фасцией*, образующей на концах мышц утолщения – сухожилия, которыми мышцы прикрепляются к костям скелета.

Между мышечными волокнами и пучками заложена соединительная ткань, что обуславливает нежность и вкус мяса. Мышечные волокна могут быть в одних случаях толстыми или грубыми, в других – тонкими или нежными. Соответственно на поперечном разрезе их обнаруживается крупная или мелкая зернистость. Мышцы, несущие при жизни животного малую физическую нагрузку (поясничные), – мелковолокнистые, содержат нежные межмышечные прослойки. Такое мясо легко разваривается, нежное и вкусное.

Мышцы, которые находятся постоянно в работе (конечностей, живота, шеи), состоят из плотных соединительнотканых прослоек крупных волокон и пучков. Мясо менее вкусное, трудно разваривается, жесткое.

Мясо старых или рабочих животных имеет грубые мышечные волокна и развитой слой межмышечной соединительной ткани. Мясо животных мясных пород обладает нежной стромой, с некрупными мышечными волокнами.

В составе *мышечной ткани 60–80 % составляют белковые вещества*. Поэтому именно они в первую очередь определяют пищевую ценность и важнейшие свойства мяса.

Основным белком мышечной ткани *является миозин*, составляющий около 40 % белков волокна. Миозин полноценный, хорошо переваривающийся белок, растворяется в воде. Может взаимодействовать с АТФ кислотой, когда выступает в качестве фермента, при этом образуется аденозиндифосфорная (АДФ), ортофосфорная кислота и выделяется энергия, расходуемая на акт мышечного сокращения. Температура денатурации миозина – 45–50 °С.

Актин – содержится в количестве около 12–15 %. Полноценный белок, переваривается пищеварительными ферментами. Растворим в растворах нейтральных солей. Денатурация белка – около 50 °С.

Актомиозин – комплексный белок. В присутствии АТФ-кислоты и в зависимости от ее концентрации актомиозин частично или полностью разлагается на актин и миозин. Это явление тесно связано с сокращением, дыханием и посмертным окоченением мышц. Денатурация белка – 42–48 °С.

Миоген – полноценный белок, содержание составляет около 20 % от всех белков. Хорошо растворяется в воде. Денатурация белка – 55–60 °С.

Миоальбумины – содержание около 1–2 %, хорошо растворяются в воде. Денатурация – 45–47 °С.

Глобулин X – содержание около 20 %. Полноценный белок. Растворяется в солевых растворах. Физиологическая роль его изучена недостаточно.

Миоглобин – хромопротеид, содержится 0,6–1,0 %. Хорошо растворяется в воде. Денатурация – около 60 °С. Миоглобин окрашен в темно-красный цвет и обуславливает естественную окраску мышечной ткани, интенсивность которой зависит от содержания миоглобина. При переходе миоглобина в метмиоглобин окраска мяса становится коричневой. Окраска проявляется, когда изменяется более 50 % миоглобина.

Миопротеиды – группа мало изученных сложных белков. Денатурация – около 100 °С. Содержится в незначительном количестве. В состав этого белка входят некоторые ферменты.

Тропомиозин – содержание около 0,5 %. Белок, близкий к миозину, но не содержит триптофана. Значение его мало изучено.

Кроме того, мышечная ткань в зависимости от вида и упитанности содержит различное количество **липидов**. Среди них обнаружены **глицериды и небольшое количество свободных жирных кислот**. Причем глицериды мышечного волокна отличаются от глицеридов жировой ткани большим содержанием **высоконепредельных летучих жирных кислот**.

В небольшом количестве в мышцах обнаружены **стериды и холестерин** (50–60 мг% к массе мышц). Полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды и холестерин – необходимые элементы пищи.

По данным института питания АМН, суточная потребность в полиненасыщенных кислотах в среднем составляет 3–6 г, в фосфолипидах – 5 г и в холестерине – 0,3–0,6 г.

В состав мышечной ткани входят **органические вещества**, которые по значению и строению можно разделить на 3 группы: **азотистые, безазотистые и витамины**. К азотистым веществам относятся креатинфосфорная кислота, АТФ, АДФ, мочевины, аммонийные соли. К безазотистым – гликоген, мальтоза, глюкоза, молочная и янтарная кислоты, декстрин и др. В мышечной ткани находятся почти все водорастворимые витамины группы В, С, В₁₂ и др.

Соединительная ткань состоит из небольшого количества клеток и сильно развитого межклеточного вещества, в котором располагаются структурные элементы (коллагеновые и эластиновые волокна), а также тканевая жидкость. Основу соединительной ткани составляют **коллагеновые и эластиновые** волокна. Основным белком соединительной ткани является **коллаген**, который относится к неполноценным белкам, так как не содержит всего комплекса незаменимых аминокислот.

В коллагеновых волокнах отсутствуют аминокислоты (**триптофан, цистеин**), что свидетельствует о неполноценности белка. При употреблении в пищу коллагена без добавления полноценных белков нормальная жизнедеятельность организма нарушается. В силу этого соединительная ткань в пищевом отношении является менее ценной, чем мышечная. Увеличение содержания соединительной ткани в мясе снижает его сортность.

Характерной составной частью молекулы коллагена является аминокислота **оксипролин**, определяя содержание которой, судят о количестве неполноценных белков в той или иной ткани.

Особенностью коллагена является то, что в горячей воде он растворяется, **переходя в глютин, а затем в желатин**. Это свойство коллагена используется и для производства клея.

Второй белок соединительной ткани – **эластин** – также относится к неполноценным белкам, который почти не усваивается организмом, а поэтому является балластом, не представляя пищевой ценности. Кроме коллагена и

эластина, в состав соединительной ткани входит небольшое количество белков типа альбуминов и глобулинов.

В состав соединительной ткани входят также **жиры, липиды, экстрактивные вещества, минеральные соли и вода.**

Таким образом, благодаря способности коллагена переходить в глютин соединительная ткань может быть использована для производства некоторых видов пищевой и технической продукции, в том числе желатина и клея. В тоже время чрезмерное содержание соединительной ткани в мясе снижает его пищевую ценность.

Жировая ткань представляет вторую весьма существенную часть мяса, в значительной степени определяющую его качество. Состоит из жировых клеток, сравнительно больших размеров, содержащих обычно одну большую жировую каплю, которая растягивает клеточную оболочку и отодвигает ядро, окруженное небольшим количеством протоплазмы.

Различные породы животных откладывают жир в неодинаковых местах организма. У некоторых пород животных жир откладывается в особые большие «*депо*» (бараны курдючные и жирнохвостовые, верблюды) или под кожей (*шпик*), во внутренних полостях и мало между мышечными волокнами. У мясных пород жир откладывается главным образом между мышечными волокнами и пучками в умеренном количестве. Жир, откладываемый межмышечными волокнами, повышает пищевые качества мяса, обуславливает так называемую *мраморность мяса* и определяет его вкусовые и питательные качества, придавая мясу специфический аромат и повышая его калорийность.

По месту расположения различают *внутримышечную, межмышечную и поверхностную* жировые ткани. Бывает подкожный жир-сырец, покрывающий наружную поверхность туши (поверхностная жировая ткань) крупного рогатого скота, овец и коз. Подкожный жир свиных туш называют шпиком. Жир-сырец, который расположен поверх желудка (внутренний), называют *сальником*, около почек – *околопочечным* и между петлями кишечника – *брижеечным*. Наиболее ценным является жир, расположенный внутри и между мышцами и создающий мраморность мяса. Повышение его содержания снижает жесткость мяса за счет создания более рыхлой соединительной ткани.

Жировая ткань является плохим проводником тепла, предохраняет организм от охлаждения, защищает внутренние органы от механического воздействия, являясь мягкой прокладкой.

Жир, содержащийся в жировой ткани животных, по своей химической структуре представляет *смесь триглицеридов – сложных эфиров глицерина и жирных кислот*, из которых некоторые содержат двойные связи и являются ненасыщенными. В состав глицеридов входят также и насыщенные жирные

кислоты. При преобладании в жире насыщенных жирных кислот консистенция жира твердая (говяжий и бараний жир) и температура плавления высокая (42–55 °С).

Соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в жире различных животных колеблется. Так, в свином жире и шпике это соотношение составляет 41,5–58,5; в бараньем курдючном – 53,4–47,1 и в говяжьем – 53,6–45,4. Консистенция свиного жира, содержащего наименьшее количество насыщенных жирных кислот, мазеобразная в противоположность бараньему и говяжьему жирам, которые имеет твердую консистенцию.

От соотношения в жире предельных и непредельных жирных кислот зависит его температура плавления, т. е. та температура, при которой жир полностью расплавляется и благодаря этому становится прозрачным. Температура плавления различных видов жиров колеблется в пределах (в °С): говяжий жир – 40–52, бараний – 44–55, свиной – 28–48 и конский – 30–40.

Усвояемость жиров в значительной мере зависит от их температуры плавления. Усвояемость свиного жира наиболее высокая, она соответствует усвояемости сливочного масла (97–98 %). Усвояемость говяжьего жира составляет 90 %, а бараньего – еще ниже. Температура плавления жира зависит от места расположения жировой ткани в организме животного: жир внутренних органов имеет более высокую температуру плавления, чем жир подкожной клетчатки. Например, температура плавления жира бараньего почечного – 54–55 °С, а подкожного – 49,5 °С.

По своему *химическому составу жиры* отличаются высоким содержанием углерода и водорода. При окислении они сгорают до углекислоты и воды, благодаря чему выделяется значительное количество энергии, в два с лишним раза больше, чем при сгорании углеводов и белка. При сгорании 1 г жира выделяется 9,3 калории, тогда как 1 г белка дает только 4,1 калорий.

Кроме триглицеридов, в составе жировой ткани содержатся белки (0,34 % в околопочечном жире и 9,79 % в шпике) и фосфатиды (лецитин), а также пигменты (каротин в говяжьем жире), ферменты (липаза), витамины (А и Е). В жировой ткани содержится также вода, количество которой колеблется не только в зависимости от вида животного, но и от его упитанности. Так, в жире сырце туш крупного рогатого скота жирной упитанности содержится 1,96 % воды, вышесредней упитанности – 9,96 % и средней упитанности – 20,95 %.

Следует заметить, что количество жира зависит от упитанности, возраста, пола, физиологического состояния и характера его использования. У рабочих, особенно старых, лошадей жира мало. У молодых животных жир равномерно расположен между мышцами. Упитанность животного оказывает большое влияние на содержание в туше отдельных тканей. Чем выше упитанность, тем больше жира и меньше мышечной и костной тканей. Количество

жировой ткани в мясе колеблется, у низкоупитанных животных она может составлять всего лишь 2 %, а у высокоупитанных – до 40 % к массе туши.

Костная ткань является одной из разновидностей соединительной ткани. Она состоит *из костных клеток и межклеточных пространств*, заполненных соединительной тканью и бесструктурным веществом *оссеином*, которое пропитано известью и придает твердость кости. В бесструктурном веществе содержатся белки, главным образом *коллаген*.

Общий вес костей к массе туши составляет от 5 до 32 % и зависит от вида, породы и упитанности животных. В среднем в тушах крупного рогатого скота содержание костей составляет 17–20 %, овец – 17–22 %, свиней – 10–12 % и лошадей – 13–15 %.

В тушах животных мясных пород процент содержания костей меньше, чем у животных других пород. Чем выше упитанность, тем меньше в туше относительное содержание костей.

В костях различают 2 вида костной ткани: *компактную* в виде сплошной однородной массы и *губчатую*, состоящую из тонких перекладин, пересекающихся в разных направлениях и образующих полости, в которых заключен костный мозг.

По своему строению кости делятся на **трубчатые и плоские**. *Трубчатые* кости характеризуются наличием вытянутой средней части, образующей полость, заполненную костным мозгом. Концы трубчатой кости (эпифизы) состоят из губчатой костной ткани. Чем больше губчатого вещества, тем выше пищевое значение. В плоских костях внутренняя полость отсутствует, а костный мозг находится в виде прослоек в губчатом веществе.

Различают **2 вида костного мозга**: *красный*, в котором преобладают кровяные клетки, и *желтый* с преобладанием жировых клеток. Пищевое значение в основном имеет желтый мозг, находящийся в трубчатых костях. Он содержит 1,5–1 % воды; в сухом остатке содержится 98,1 % жира, 0,3 % холестерина, 0,18 % лецитина и 0,17 % золы.

В сухом веществе костной ткани содержится от 26 до 52 % органических веществ и от 48 до 74 % минеральных. Основную массу органических веществ костной ткани составляет *коллаген*. Минеральные вещества костной ткани состоят из фосфорнокислого кальция, углекислого кальция, фосфорнокислого магния, фтористого кальция и других солей.

Содержание жира в костях обуславливается наличием в них костного мозга и колеблется от 1,3 до 27 % жира, большая часть которого может быть выделена вываркой в воде. Коллаген кости также может быть извлечен горячей водой в виде глютена. Когда мясо используется вместе с костью (первые блюда), часть ценных в пищевом отношении веществ кости (жир, глютин) в процессе варки переходит в бульон, увеличивая баланс пищевых веществ.

Однако пищевое значение костной ткани значительно ниже, поэтому увеличение относительного содержания этой ткани в туше ухудшает качество мяса.

В зависимости от конкретных условий костную ткань можно использовать на пищевые цели (первые блюда, студни, выварка костного жира), на производство желатина и клея, на выработку кормовой муки.

2. Химический состав мяса

Соотношение тканей, входящих в состав мяса, обуславливает его **химический состав и пищевую ценность**. Чем больше в мясе мышечной ткани, тем большую питательную ценность оно имеет как белковый продукт животного происхождения. Наличие жировой ткани в мясе является благоприятным фактором только в определенных соотношениях с мышечной тканью. Чрезмерное количество жира в мясе ведет к уменьшению относительного содержания белков в нем, снижает усвояемость и тем самым делает его менее ценным в пищевом отношении. Соединительная ткань ввиду содержания в ней неполноценных белков снижает качество мяса. Это в особенности относится к эластической ткани. По мере увеличения соединительной ткани возрастает жесткость и ухудшаются вкусовые свойства мяса. Кости также снижают пищевую ценность мяса, так как содержат лишь незначительное количество питательных веществ.

Мясо животных характеризуется сложным химическим составом. Оно по своей биохимической природе представляет собой **многофазный коллоид**, основной средой которого является **вода**. Кроме того, основными компонентами мяса являются **белки, жиры и зола**. Химический состав мяса оказывает прямое влияние на его калорийность, усвояемость и вкусовые качества.

Мясо является основным, наиболее ценным источником белка, на долю которого приходится **в среднем 20,0 %**. Белки мяса отличаются высокой биологической ценностью, так как содержат оптимальное количество незаменимых аминокислот и других азотсодержащих компонентов. Они в основном определяют ценность и полезность продукта. Для покрытия минимальных потребностей организма человека белков мяса требуется в 2 раза меньше, чем растительных белков. Поэтому единственным источником пополнения запаса аминокислот, необходимых для обеспечения происходящих в организме процессов, является пищевая белок.

Половина имеющегося в теле взрослого человека белка обновляется в **течение 80 сут.** Для обеспечения здоровья, роста и развития, работоспособ-

ности, длительности жизни, хорошего самочувствия в дневном рационе взрослого человека должно содержаться в среднем *около 100 г белка, в том числе 50 г животного происхождения.*

Недостаточное содержание в пище любой незаменимой аминокислоты снижает использование других. Из 20 аминокислот, образующихся при гидролизе белков, в организме человека **8 (валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, триптофан, метионин, лизин)** не синтезируются и являются эссенциальными факторами питания. В этом отношении мясо является основным источником полноценных белков с хорошо сбалансированным и близким к оптимальному составу незаменимых аминокислот. В свинине меньше соединительнотканых белков и больше полноценных, чем в говядине и баранине, а также больше жира и меньше белка по сравнению с говядиной и бараниной. Свинина обладает высокой пищевой ценностью. По отношению к свинине биологическая ценность говядины и куриного мяса составляет 85 %, баранины – 82 %.

Мясо содержит достаточное количество разнообразных аминокислот, что указывает на большую биологическую полноценность белков.

Кроме белков, **второй важнейшей органической составной частью мяса являются жиры**, которые по количеству уступают белкам. Количество жира в мясе колеблется довольно в широких масштабах: от 0,5 % (телятина тощая) до 37,0 % (свинина жирная).

Жиры определенный период времени относили только к энергетическому материалу и считали их необязательными компонентами в рационе человека. В последнее время установлено, что жиры обладают разнообразным и сложным физиологическим действием, содержат ряд жизненно важных биологически ценных веществ: жирные кислоты, фосфаты, стерины, жирорастворимые витамины А, D, E, многие из которых относятся к категории незаменимого питания. Липиды участвуют почти во всех процессах обмена в организме. При их недостатке ухудшается синтез белков, углеводов, гормонов, провитамина D, из-за чего понижается сопротивляемость организма к заболеваниям.

Особое значение придается полноценным незаменимым жирным кислотам – *линолевой, линоленовой и арахидоновой*. Линолевая и линоленовая жирные кислоты не синтезируются в организме человека, а арахидоновая может синтезироваться только из линолевой. Недостаток этих кислот способствует развитию атеросклероза, затрудняет рост детей и отражается на здоровье взрослых. Суточную потребность человека в полиненасыщенных жирных кислотах можно удовлетворить 30–50 г свиного сала.

В свином и курином жире полиненасыщенных жирных кислот больше, чем в говяжьем и бараньем. Наиболее распространены ненасыщенные жирные

кислоты (пальмитиновая и стеариновая). Это твердые вещества. Ненасыщенные жирные кислоты при обычной температуре жидкие.

В современных условиях жизни и деятельности человека количество жира не должно превышать 30 % калорийности рациона. Исходя из этого, определенные требования предъявляются и к содержанию жира в мясе. Например, в товарных тушах крупного рогатого скота допускается только та доля жира, которая обуславливает хорошее качество мяса и благодаря ему при кулинарной обработке оно становится более сочным и нежным. Желательна относительно тонкая (не более 0,5 см) прослойка жира вокруг всей туши, которая защищает ее от высыхания. Межмышечный жир относится к нежелательным жировым отложениям.

В составе мяса должно быть определенное количество жира. С низким содержанием жира оно менее вкусное и более жесткое, а очень жирное мясо снижает пищевые и вкусовые качества, тормозит отделение желудочного сока, переваривание белков, и он хуже усваивается. Оптимальное соотношение белка и жира в говядине равно 2:1 или 1:1. Усваиваются жиры на 80–98 %. Жиры, имеющие температуру плавления выше температуры тела человека, хуже усваиваются.

В мясе животных содержатся **экстрактивные вещества**, количество которых составляет около 3,0 % от веса ткани. Это группа органических соединений, придающих мясу специфический вкус и аромат. Все экстрактивные вещества мяса являются стимуляторами желудочной секреции, возбуждающе действуют на центральную нервную систему и повышают аппетит. В эту группу относят безазотистые (глюкоза, декстрины, мальтоза и другие соединения) и азотистые (креатин, креатинфосфат, аденозинфосфат (АТФ, АДФ, АМФ) экстрактивные вещества. Азотистые вещества включают вкусовые, ароматические и биологически активные вещества. Одним из главных азотистых экстрактивных веществ **является карнозин**.

Из безазотистых экстрактивных веществ гликоген является исходным материалом для образования молочной кислоты, которая играет существенную роль в процессе созревания мяса, при его хранении, обуславливает нежность и аромат.

Минеральные вещества представлены широким спектром макро- и микроэлементов. Общее содержание минеральных веществ в мясе колеблется в пределах 0,9–1,3 %.

Это главным образом соли калия, натрия, железа, кальция, магния и др. На долю калия, натрия, фосфора и серы приходится 90 % всех минеральных веществ. Имеются также микроэлементы, такие как марганец, медь, цинк, кобальт, алюминий и др. Микроэлементы в питании человека имеют большое

физиологическое значение. Они входят в состав гормонов, ферментов и дыхательных пигментов. Минеральные вещества в мышцах поддерживают постоянство осмотического давления тканей, от их присутствия зависит растворимость и набухание мышечных белков.

Мясо животных является ценным источником многих **витаминов**. Они представлены в основном витаминами группы В и небольшим количеством холина, фолиевой кислоты, витамина С. Качественный и количественный состав витаминов мяса зависит от вида животного, возраста, сезона убоя и других факторов. В мышечной ткани преобладают водорастворимые витамины. С повышением упитанности животных количество жирорастворимых витаминов в мышечной ткани увеличивается. Говядина характеризуется высоким содержанием витамина В₆ (пиродоксина), который способствует образованию эритроцитов в костном мозгу и излечиванию злокачественного малокровия. В мышечной ткани свиней витамина В значительно больше (0,8–1,0 мг%), чем в мышечной ткани крупного рогатого скота и овец (0,1–0,2 мг%). Витамина А много в печени животных.

Большое влияние на содержание витаминов в мясе оказывают условия и длительность его хранения. Тепловая обработка мяса (жарение, варение и т. д.) частично разрушает витамины.

В мясе содержатся **различные ферменты**. Одни из них служат одновременно и пластическим материалом для построения ткани (миозин, миоген). Другие участвуют в образовании промежуточных соединений или ускоряют гидролитические превращения. Например, *липаза ускоряет гидролиз и синтез жиров; амилаза расщепляет углеводы; пепсин – белки*.

Большое значение имеют окислительно-восстановительные ферменты, в частности, *пероксидаза и каталаза*, которые имеют практическое значение при определении свежести мяса и распознавании мяса павших животных. Пероксидаза и каталаза являются одними из самых распространенных ферментов. Они содержатся во всех клетках и тканях организма человека и животных.

Основной составной частью мяса **является вода**. Количество воды в мясе колеблется от 47 до 78 %. Туши различной степени упитанности имеют неодинаковое количество воды. Чем жирнее мясо, тем меньше в нем воды. Это объясняется тем, что основным носителем воды в мясе являются белки. Значительно меньше воды в жировой ткани. В мясе молодняка больше влаги, чем в мясе старых животных.

3 Сортной разруб туш и его свойства

Морфологическая характеристика той или иной части туши определяет сортность и кулинарное назначение мяса. Различные части (отрубы) одной и той же туши не равноценны по пищевой, энергетической, биологической ценности и кулинарному предназначению. Обычно низкосортные части туши подвергают промышленной переработке, а с высокой пищевой ценностью направляют для реализации в натуральном виде. В розничную торговлю направляют говядину, телятину, баранину и козлятину первой и второй категорий упитанности; свинину в шкуре – первой, второй, третьей (кроме свиноматок и боровов) и пятой категорий упитанности; свинину – первой, второй, третьей категорий (кроме свиноматок и боровов) без шкуры или без крупона, а также свинину обрезную.

В основу сортной разрубки положен принцип деления туши на части (отруба), исходя из пищевой ценности различных отрубов и подготовки мяса для розничной торговли. Под пищевой ценностью в данном случае понимают не только содержание в мясе наиболее важных химических составных веществ (белков и жиров), но и его вкусовые качества.

Причем соотношение мышечной и костной тканей в отдельных частях туши не может быть решающим фактором при оценке сортности мяса. В некоторых случаях в отрубях, относящихся к первому сорту, значительно больше содержится костной ткани, чем в отрубях низших сортов. Примером могут служить филей и пашенка. Несмотря на то, что в пашенке костная ткань вообще отсутствует, она не может быть отнесена к высшим сортам мяса вследствие высокого содержания грубой соединительной ткани – сухожилий и фасций, ухудшающих вкусовые свойства мяса.

Большое значение имеет и характер межмышечных соединительнотканых прослоек. Содержание межмышечных прослоек специфично для отдельных частей туши и зависит от нагрузки на мышцы при жизни животного. Так, поясничные мышцы, выполняющие сравнительно небольшую нагрузку при жизни животного, обладают нежными и тонкими межмышечными прослойками, тогда как межреберные мышцы, мышцы шеи, т. е. постоянно работающие мускулы, содержат грубые межмышечные прослойки со значительным количеством эластических волокон.

Ряд исследователей считают, что при оценке питательности мяса следует *исходить из химического состава* его, а именно из соотношения белка и жира с учетом содержания соединительной ткани, и что наилучшим является ее отношение, выраженное 1:1. Другие авторы считают, что количество соединительной ткани не может служить основанием для оценки качества мяса. Существенную роль при этом играет химический состав этой ткани, и в

особенности коллагена, так как не всякий коллаген легко превращается в глютин при кулинарной обработке мяса. Коллаген в мясе старых животных труднее превращается в глютин, вследствие чего такое мясо остается жестким после варки и труднее разжевывается. Коллаген в рабочих мышцах молодых животных обладает такими же свойствами.

В основу разделения туш по сортам рядом исследователей предложен узкохимический признак, т. е. содержание в мясе *полноценных и неполноценных белков*. Этот признак также не может быть решающим, так как он не характеризует вкусовые достоинства мяса, которые нельзя игнорировать при разрубке туш на определенные сортовые части.

Таким образом, в основу сортовой разрубки туш не может быть положен один какой-либо признак. При этом следует учитывать и соотношение тканей, и химический состав мяса, и свойства соединительной ткани. Только комплекс этих признаков определяет пищевую ценность того или иного отруба, т. е. его сортность.

С учетом этих принципов говядину выпускают в виде продольных полутуш, разделенных на четвертины между 11 и 12-м грудными позвонками и ребрами. Тушу расчленяют на 11 частей. Согласно ГОСТ 7595-79 говяжью тушу разделяют **на 3 сорта**. К 1-му сорту относят тазобедренную, поясничную, спинную, лопаточную (лопатка, подплечный край), плечевую (плечевая часть и часть предплечья) и грудную части туши, которые считаются высококачественными;

к 2-му сорту относят шейную часть и пашины; к 3-му сорту относят зарез, переднюю и заднюю голяшки. Выход отрубов 1-го сорта составляет 88 % массы туши, 2-го – 7 % и 3-го сорта – 5 %.

В мясе отрубов 1-го сорта, за исключением грудной части, содержится умеренное количества жира и много белков – 83–85 %. *Белковый качественный показатель* (соотношение полноценных белков к неполноценным) достигает 5. В грудной части установлено повышенное содержание жира и низкое содержание общего белка, особенно полноценного.

Зарез содержит относительно мало мышечной ткани и жира, много костей и грубой соединительной ткани. Мякоть используют для фарша.

В лопаточной части мясо неравноценное в разных ее местах. Мякоть лопатки отличается более нежным строением. Мышечная ткань подлопаточной части, расположенная вдоль позвонков, рыхлая по строению и имеет мраморность. Назначение лопаточной части – для варки супов, щей, гуляша.

Плечевую часть используют для приготовления прозрачных бульонов и супов, мякоть в сыром виде используется для котлетного фарша.

В спинной части жир откладывается на поверхности и между волокнами мышечной ткани. Мякоть, расположенная вдоль спинных позвонков, в

основном нежная, пропитанная жиром и называется антрекотом. Передняя часть отруба включает 4 спинных позвонка с ребрами и называется толстым краем. Мускулы толстые с прослойками жира. Задняя часть с двумя последними спинными позвонками и ребрами характеризуется более тонкими продольными мускулами, с меньшей прослойкой жира и называется тонким краем. Позвоночную часть используют для жаркого, реберную (покромку) – для приготовления супов. Мякоть из области позвонков используется для жарки порционными кусками (антрекот) или мелкими кусочками (бефстроганов, шашлыки). Мякоть реберной части пригодна для приготовления гуляшей.

Грудная часть, полученная от хорошо упитанных животных в области первых 5 ребер, характеризуется значительным отложением жира и используется для приготовления жирных щей, борщей, супов, а мякоть используется для гуляшей.

В пахине содержится много соединительной ткани, и ее используют для приготовления жирных супов и борщей, в вареном виде для различных начинок.

Филей – одна из лучших частей туши, самая нежная вырезка, которая обладает прекрасными вкусовыми качествами, из нее приготавливают ромштексы.

Оковалок отличается неоднородной мякотью. Тонковолокнистые нежные мускулы с внутримышечным и подкожным жиром расположены в области позвонков и подвздошной кости. Мякоть вдоль бедренной кости характеризуется более плотной консистенцией. Мякоть из верхней части используется для жарения тонкими и толстыми кусками. Из оковалка с костью готовят щи, супы, бульоны.

В костреце находятся наиболее нежные мышцы, особенно прикрепленные к лонным костям, и располагаются на внутренней поверхности бедра (ссек). Эту часть отруба используют для жарки кусками и приготовления бефстроганов. Наружную часть костреца отпускают на тушение, заднюю – для супов и бульонов.

В огузке по сравнению с оковалком и кострецом находятся более плотные мускулы, у которых мало межмышечного жира. С внутренней стороны мышцы более тонковолокнистые и рыхлые. Из мякоти огузка приготавливают тушеное мясо, котлетный фарш, жарят кусками.

Из передней и задней голяшки готовят бульоны и студни.

Продольные полутуши свиней разделяют на 7 отрубов. К 1-му сорту относят окорок, грудинку, поясничную часть с пашиной, спинную (корейка) и лопаточную части. К 2-му сорту относят предплечье (рульку) и голяшку. Общий выход отрубов 1-го сорта составляет 95 %, 2-го сорта – 5 % от массы

туши. Из мякоти спинной части готовят натуральные котлеты, шашлыки, шницели; из поясничной с пашиной – эскалопы, шашлыки, рагу; из окорка – натуральные шницели, шашлыки, рагу, рубленые котлеты. Остальные части туши используют для супов, борщей, бульонов, котлетного фарша, жарки и тушения.

Баранину и козлятину выпускают в виде целых туш. Каждую тушу разделяют на 2 поперечные половины (переднюю и заднюю) по линии, проходящей сзади последнего ребра. Затем их разделяют на 6 отрубов, которые делят на 2 сорта. К 1-му сорту относят тазобедренный, поясничный с пашиной, спинно-лопаточный отруб, включая грудинку и шею, эти отруба составляют 93 %. К 2-му сорту относят зарез, предплечье и голяшку. Общий выход отрубов 2-го сорта составляет 7 % от массы туши.

Мясо птицы (тушки) представляет собой комплекс тканей, который включает мышечную, жировую, соединительную, костную. Кроме того, в мясе птицы содержится небольшое количество нервной ткани и тканей кровеносных сосудов. Достоинство мяса птицы в основном определяется пищевой ценностью мышечной, жировой и соединительной тканей.

Главной является **мышечная ткань**, которая содержит больше легкоусвояемых белков высокой биологической ценности, в их состав входят незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении. Это объясняется тем, что у птиц слабо развита внутримышечная соединительная ткань. Она представлена лишь тонкими пленками, окружающими пучки мышечных волокон и иногда проникающими внутрь их.

Небольшие соединительнотканые образования связывают мышечные волокна в пучки и мышцы. Отсюда в мясе птиц содержится меньше неполноценных белков (**эластина и коллагена**), чем в говядине и свинине. Кроме того, коллаген и эластин соединительной ткани мяса птиц являются более лабильными, т. е. быстрее образуют растворимые продукты распада при кулинарной обработке.

Жир птицы характеризуется невысокой температурой плавления (25–34 °С), что связано с высоким содержанием в нем триглицеридов с ненасыщенными жирными кислотами. Это обуславливает более легкое его усвоение. Жировая ткань у птиц расположена под кожей на спине, груди, животе и в области гузки, а внутри тушки – на кишечнике и желудке. В мясе птиц содержится от 0,9 до 1,2 % экстрактивных веществ, это придает ему особые вкусовые свойства и вызывает усиленное выделение пищеварительных соков, что способствует лучшему усвоению. Особенно высокими диетическими свойствами обладает мясо кур и индеек. Мясо уток и гусей характеризуется высокой калорийностью.

Окраска различных мышц у птиц неодинакова. Она изменяется от светло-розовой (белое мясо) до темно-красной (темное мясо). В белом мясе больше полноценных белков, чем в красном. Белое мясо легко переваривается, поскольку оно меньше содержит соединительной ткани.

Мясо птиц обладает приятным запахом и вкусом. Это объясняется образованием при варке специфического соотношения веществ, участвующих в создании «букета» вкуса и аромата. Мясо птиц отличается наличием большого количества ароматобразующих компонентов, многие из которых возникают при тепловой обработке. Например, летучие вещества вареной курятины включают нитросульфоновую кислоту, этанол, ацетальдегид, метилкетоны, альдегиды, аммиак, амины, меркаптаны, спирты, эфиры, сероводород, органические сульфиды и дисульфиды, энолы и фенолы, сульфиновые кислоты и другие вещества.

Мясо самцов, достигших половой зрелости, более жесткое и менее жирное и вкусное, чем мясо самок.

ЛЕКЦИЯ №5

ПИЩЕВАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА

Вопросы:

1. Пищевая, энергетическая, биологическая ценность и технологические свойства мяса
2. Органолептические свойства мяса
3. Технологические свойства мяса
4. Факторы, влияющие на качество туш и мяса
 - 4.1. Влияние основных прижизненных факторов на качество туш и мяса
 - 4.2. Пороки мяса PSE и DFD

1. Пищевая ценность мяса

Качество продуктов животноводства – это совокупность физико-химических, биологических и санитарно-гигиенических свойств, обуславливающих степень удовлетворения конкретных потребностей человека с учетом их назначения.

Свойства – это внешнее выражение качества данного продукта, изделия по отношению к другим предметам.

Качество продуктов характеризуют по внешним свойствам, учитывают пищевую ценность, безопасность, технологичность, т.е. в целом полезность продукта.

Пищевая ценность продукта – это совокупность полезных свойств, которая определяется его способностью удовлетворять потребности организма человека в различных веществах, включая энергетическую, биологическую (содержание полноценных белков, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и других биологических веществ) ценность, усвояемость, вкусовые достоинства и во многом обусловлена его химическим составом. Этот термин отражает всю полноту полезных качеств продукта. Пищевая ценность мяса тем выше, чем полнее удовлетворяется потребность организма человека, а химический состав его приближается к формуле сбалансированного питания. Она так же зависит от переваримости питательных веществ, которая связана с физико-химическими свойствами, степенью и характером обработки продукта.

Пищевая ценность мяса, безусловно, зависит от соотношения тканей, входящих в его состав, которая при изготовлении мясопродуктов может быть

изменена. Пищевая ценность каждой ткани определяется биологическим значением его компонентов. Наиболее ценны в этом отношении мышечная и жировая ткани.

Пищевая ценность мяса определяется в первую очередь содержанием биологически полноценных и легкоусвояемых белков. Кроме того, мясо – хороший источник витаминов группы В и некоторых минеральных веществ.

Содержание в мясе различных компонентов в значительной степени зависит от соотношения мышечной, жировой и других тканей. Мясо, в котором жировая ткань как бы вкраплена в толщу мышечной ткани (*мраморное мясо*), является высококалорийным продуктом

Жировая ткань является источником жизненно необходимых, ненасыщенных жирных кислот. В мясе содержатся вкусовые и ароматические вещества. Появление при варке мяса специфического вкуса и аромата обусловлено накоплением и изменением экстрактивных веществ, которые являются лучшими возбудителями секреции пищеварительных соков.

Основным компонентом мяса **являются белки**, которые, как продукты питания способны компенсировать потери белка организма 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. Следовательно, животные белки обладают более высокой биологической ценностью, поскольку содержат оптимальное количество незаменимых аминокислот.

Отдельные отруба туши животного в зависимости от содержания соединительной ткани различаются по содержанию аминокислот. Внутриклеточные белки (белки саркоплазмы и миофибрилл) являются полноценными, так как содержат *все незаменимые аминокислоты, в том числе и триптофан*.

Белки соединительной ткани (коллаген) не содержат триптофана, но содержат до 14,0 % заменимой аминокислоты оксипролина, которой нет в полноценных белках мяса. Таким образом, по их содержанию можно определить белковую полноценность мяса, и установить *качественный белковый показатель, который равен отношению содержания триптофана к оксипролину*. Чем больше триптофана и меньше оксипролина, тем выше полноценность мяса, это зависит и от упитанности. У крупного рогатого скота высшей упитанности качественный белковый показатель равен – 5,8, а нижесредней – 2,5. У свиней он равен 7,2.

Из незаменимых аминокислот наиболее важными являются триптофан, метионин и лизин, соотношение которых должно быть как 1 : 3 : 3. Потребность человека в триптофане составляет около 1 г в сутки. В 100 г говядины 1 категории содержится незаменимых аминокислот 7100 – 7200 мг, в баранине 1 категории – 5700 – 5800 и в мясной свинине – 5600 – 5700 мг.

С мясом в пищевой рацион вносится **значительное количество жира**. В среднем в различных отрубях содержится 11 – 37 % жира в зависимости от вида мяса, отруба и упитанности. Жиры являются энергетическим материалом и их ценность определяется количеством энергии, которая освобождается из пищи в процессе биологического окисления пищевых веществ в организме человека и используется для обеспечения физиологических функций организма. По уточненным данным, энергетическая ценность при окислении в организме 1 г белков равна 16,7 КДж, жиров – 37,7 и углеводов – 15,7 КДж.

Пищевые жиры по калорийности мало отличаются один от другого. Однако усваиваются они не одинаково, ввиду их разного состава и свойств. Лучше всего усваиваются жиры, температура плавления которых ниже температуры организма человека. Температура плавления говяжьего жира – 40 – 46 °С; бараньего – 45 – 50 °С и свиного – 30 – 40 °С.

Огромное значение имеют ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жира. Человеку требуется определенное количество полиненасыщенных жирных кислот: линолевая, линоленовая и арахидоновая, так как они за исключением олеиновой не синтезируются в организме, а олеиновая синтезируется из арахидоновой. Их содержание в мясе не велико, но они способствуют лучшему использованию жирорастворимых витаминов.

Интересно то, что жирные кислоты обладают антихолестериновым свойством, т.е. способностью предотвращать отложения холестерина.

Технологические свойства мяса представляют совокупность физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств мяса, которые определяют возможность его использования для различных технологий.

2. Органолептические свойства мяса

Огромное значение в пищеварении имеют **вкусовые и ароматические свойства пищи**, ее внешнего вида (цвета), вкуса и аромата, нежности и сочности. Эти свойства пищи способны воздействовать на нервную систему и возбуждать ее за счет обоняния, вкуса и зрения.

Мясная пища – одна 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 значительное влияние на пищеварительные железы.

Цвет придает особую внешнюю привлекательность мясу. По цвету судят о товарном виде продукта. Окраска мышц зависит от содержания миогло-

бина на 90,0 % и гемоглобина – на 10,0 %. 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 цвет мяса 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 *нитрозомиоглобина*, а вареного с *нитрозогемохромом*.

Аромат и вкус. 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.

Вот что пишет журнал «Животновод», № 12 за 1999 года о качестве нашей продукции «Иностранцы вежливо отказывались от угощений и деликатесов в привлекательных упаковках и поближе к себе подвигали блюдо с тающей во рту мраморной говядиной от молодого бычка. Запивали не «Фантом» или «Кока-кола», а обыкновенным лимонадом. А в это время реклама по телевизору, наш мужик на нашем поле намазывал на наш хлеб маргарин «Рам».

Предшественниками аромата и вкуса мяса являются: *низкомолекулярные пептиды* (глутатион, карнозин, ансеринц); *углеводы, аминокислоты* (треонин, цистин, валин, гистидин, аланин); *нуклеотиды* (гуаниловая кислота); *азотистые экстрактивные вещества* (таурин, креатин, креатинин); *органические кислоты* (молочная, пировиноградная и др.). В результате чего образуются новые продукты, которые создают вкус и аромат.

Основные категории вкуса: *кислый*, за счет содержания молочной, фосфорной и пировиноградной кислот; *соленый* – солями этих же кислот и хлоридов; *горький* – некоторыми свободными аминокислотами и азотистыми экстрактивными веществами; *сладкий* – глюкоза, рибоза, триозы 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 ароматообразовании альдегиды, кетоны и др. Карбонильные соединения образуются одинаковые при варке и жарении 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.

Одно из важнейших свойств, определяющих пищевое достоинство мяса – это **нежность и сочность**. Нежность и сочность мяса 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 отрубях свинины и баранины различие в нежности не велико, а у крупного рогатого скота значительно отличается. Если много соединительной ткани, то мясо более жесткое. На степень нежности оказывает влияние температура хранения мяса и технология обработки. Нежность мяса зависит от способности белков к гидротации. Более нежным и сочным оно становится после созревания.

Снижение температуры замораживание и сокращение этого периода положительно сказываются на нежности мяса. Увеличивает сочность мяса другие методы как отбивание мяса, нарезание его на небольшие порции, чтобы разъединить пучки соединительной ткани, маринование в уксусе, вине или соли, смягчение ферментами.

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 показателей 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** способность 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 часть, которая удерживается за счет сил адсорбции, главным образом белками. Водосвязывающая способность белков тем выше, чем больший интервал между рН среды и изоэлектрической точкой. При рН среды, близкой к изоэлектрической точке, мясо характеризуется пониженной гидратацией и теряет много сока. Особенно низкая влагоудерживающая способность мяса при рН 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 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 *крепкосвязанная 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 желательнее, чтобы прочносвязанной влаги было меньше.

Одним из важнейших показателей качества мяса является активная реакция среды. От концентрации водородных ионов зависит ряд физико-химических превращений в мясе при созревании и хранении. Динамика изменения рН дает возможность наблюдать за процессами, происходящими в мясе после убоя животного, и определять пригодность его для приготовления тех или иных мясопродуктов. Величина рН, близкая к нейтральному значению, вскоре после убоя животных резко снижается, а в дальнейшем медленно и незначительно возрастает.

Высокий показатель рН (6,5 и выше) характеризует низкую биологическую ценность мяса. Величина рН не должна превышать 6,2. Величина рН (5,89 – 5,91) соответствует мясу, обладающему хорошим вкусом, ароматом, высокой биологической ценностью и пригодностью для длительного хранения. Но величина рН 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 гидротации белков мышечных волокон, при котором неизбежна некоторая потеря влагоудерживающей способности мяса

Следует учитывать, что при высокой влагоудерживающей способности мяса его увариваемость снижается (потери мясного сока). Увариваемость мяса крупного рогатого скота находится в пределах 36 – 39 %.

Таким образом, *технологические свойства мяса* – это комплексное понятие и определяется 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 непридельных жирных кислот), экстрактивных и минеральных веществ, витаминов, влагосвязывающей способности, концентрации водородных ионов, интенсивности окраски, консистенции мяса по усилию на разрез. При дегустации оценивают аромат, вкус, сочность и нежность мяса.

ЛЕКЦИЯ №6

ИЗМЕНЕНИЕ В МЯСЕ ПОСЛЕ УБОЯ ЖИВОТНЫХ И ПРИ ХРАНЕНИИ

Вопросы:

1. Посмертное окоченение и созревание мяса, значение и сущность факторов, оказывающих влияние на созревание мяса.
2. Изменение мяса при хранении. Сущность микробиологических и биохимических изменений и факторы, способствующие процессу гниения.
3. Пороки мяса.

1. Посмертное окоченение и созревание мяса, значение и сущность факторов, оказывающих влияние на созревание мяса

После прекращения жизни животного состав и свойства тканей и в первую очередь мышечной ткани существенно меняются. Это приводит к изменению пищевой ценности и некоторых технологических свойств мяса. Сразу после убоя мясо относится *к парному* и в течение 3-х часов никаких изменений в нем не происходит. Парное мясо мягкое, нежное, сочное, обладает водосвязывающей способностью и рН его близок к 7. Оно пригодно лишь для производства колбас.

Мясные блюда, приготовленные из мяса, полученного сразу после убоя животного (парного), не имеет приятного запаха и вкуса, отличаются жесткостью, плохо пережевываются и хуже усваиваются, чем блюда из созревшего мяса. Наоборот, тоже мясо, взятое спустя 3 – 5 дней после убоя, вкусно, нежно и дает ароматный прозрачный бульон. Про такое мясо говорят, что оно «*созрело*»

Парное мясо обладает слабо выраженным ароматом и вкусом. Выдерживание мяса в течении некоторого времени в определенных температурных условиях значительно улучшается вкусовые качества. В таком мясе появляются ароматичность, мягкость и сочность, следовательно, повышаются его пищевые достоинства.

Причиной этих изменений являются физико-химические и биохимические процессы, возникающие в мясе под влиянием ферментов после убоя животного. Совокупность изменений, возникающих в мясе с момента убоя животного, носит *название созревание мяса или ферментацией мяса.*

Послеубойные изменения в мясе протекают в 3 этапа: **посмертное окоченение, созревание и автолиз**.

Через несколько часов после убоя животного в туше развивается **посмертное окоченение**. При этом мышцы становятся упругими и слегка укорачиваются, т.е. мышечные волокна сокращаются. Механизм их сокращения сходен с механизмом сокращения при жизни. Отличие заключается в том, что вместо организованного и целенаправленного сокращения под влиянием нервного импульса происходит их беспорядочное сокращение по всему объему мышцы, т.е. несинхронно. Даже соседние волокна в один и тот же момент сокращаются по-разному. Одновременно идет процесс расслабления мышц.

Процесс **посмертного окоченения** сопровождается повышением температуры в туше в результате выделения тепла, которое образуется от протекания в тканях химических реакций, т.е. распада АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты) и образованием АДФ (аденозиндифосфорной кислоты) и фосфорной кислоты с выделением энергии. Присутствие энергии способствует взаимодействию белков мяса актина и миозина с образованием белка актомиозина. При образовании актомиозина мышца сокращается и наступает стадия **посмертного окоченения**. Мясо в стадии посмертного окоченения становится жестким, грубым, не обладает выраженным вкусом, ароматом и водосвязывающей способностью. Даже после длительной варки оно остается жестким. Для дальнейшей переработки такое мясо не пригодно.

Сущность созревания мяса заключается в том, что после убоя животного прекращается приток кислорода к клеткам мышечной ткани, т.е. создаются анаэробные условия и происходит изменение ферментативно-химических процессов. В этих условиях **синтез гликогена становится невозможным**, а происходит его распад. Под действием ферментов гликоген **превращается в глюкозу, а затем в молочную кислоту**, которая накапливается в мышечной ткани. Одновременно из промежуточных фосфорных соединений освобождается и накапливается **фосфорная кислота**.

Накапливающаяся в мышцах **молочная кислота** разрушает бикарбонатную буферную систему мышечной ткани, вследствие чего выделяется **свободная углекислота**, в особенности интенсивно в первые часы созревания мяса. Если из парного мяса изготовить, например, консервы, в банке после стерилизации накапливается столько углекислоты, что может произойти вздутие донышек (бомбаж).

В результате накопления в мясе **молочной, фосфорной и углекислоты** в среде увеличивается концентрация водородных ионов. Реакция среды мышечной ткани сдвигается в кислую сторону. Так, если при жизни рН мышечной ткани находится в пределах 7,1 – 7,2, то через 1 час после убоя снижается до 6,2 – 6,4, а через 24 часа – 5,6 – 5,8.

Под действием накапливающихся кислот гидрофильность мышечных клеток повышается, они набухают, чем и обуславливается **мышечное окоченение**, которое наступает через 3 – 6 часов после убоя животного и прекращается через 24 – 48 часов.

Увеличение концентрации кислот и выпадением кальция из белковых веществ, приводит к тому, что в мышцах происходит свертывания белков, они частично теряют коллоидальное свойство и слабо удерживают воду.

Наступает **вторая фаза созревания мяса** – разрешение окоченения. При этом выпадаемая вода, обогащается свободными аминокислотами (глутаминовой, треонином и др.), а также экстрактивными веществами образует так называемый **мясной сок**, который равномерно пропитывает мышечную и межмышечную соединительную ткань. В результате этого мясо становится сочным, нежным, имеющим запах созревшего мяса, которое хорошо поддается кулинарной обработке.

Таким образом, **созревание мяса** является положительным процессом, так как созревание делает мясо устойчивым при хранении, в нем долго удерживается кислая среда, что создает менее благоприятные условия для жизнедеятельности многих микроорганизмов, в том числе и гнилостных. Кислая среда прекращает жизнедеятельность некоторых патогенных микробов (вирус ящура). Кроме того, вкусовые и питательные достоинства созревшего мяса значительно лучше.

Решающее значение на скорость созревания мяса имеет температура. Для мяса крупного рогатого скота (при нормальном состоянии животного перед убоем), примерные сроки полного созревания находятся в пределах 2 – 14 суток.

Особенно это важно для мяса крупного рогатого скота, характеризующегося плотной консистенцией.

Температура созревания мяса может находиться в пределах 1-40 °С.

Температура, °С	1 – 2	10 – 15	18 – 20	40
Срок созревания, суток	10 – 14	4 – 5	3	2

Следовательно, чем выше температура после убоя, тем мясо быстрее созревает, т.е. быстрее рН смещается в кислую среду за счет образования молочной кислоты из гликогена.

При низком рН и с накоплением сахаров активизируются ферменты, содержащиеся в мясе. Под действием ферментов белки мяса частично распадаются до простых белков и аминокислот, а жиры до свободных жирных кислот. Накопление этих веществ обеспечивает аромат и вкус мяса, Распадом белков и жиров мяса **характеризуется стадия автолиза**, Такое мясо пригодно для дальнейшего хранения и переработки.

Причем надо сказать, что величина рН *этапах автолиза мало зависит от пола, возраста животных и от вида мускулатуры* на всех. Колебания рН не выходит за пределы 0,1 – 0,2. Например, в мясе молодых животных рН на 0,15 – 0,2 меньше, чем старых. Степень сдвига рН в кислую сторону тесно связано с *количеством гликогена и АТФ в мышцах* в момент прекращения жизни животного. В мышцах упитанных, здоровых, отдохнувших животных много гликогена.

Соответственно этому количество образующейся молочной кислоты велико и конечная величина рН лежит в границах 5,1 – 5,6. В мышцах утомленных и истощенных (в том числе болезнью) животных молочной кислоты накапливается в 2,5 – 3 раза меньше и конечная величина рН больше и составляет 6,2 – 6,8. По этой же причине рН мяса плохо откормленных животных больше, чем упитанных.

Имеет определенное значение и предубойное содержание животных. Голодная выдержка животных ведет к снижению упитанности, а следовательно, и к ухудшению качества мяса.

Следует также учитывать, что не при соблюдении правил доставки, выгрузке, сортировке, да и других стрессовых факторов сильно беспокоит животных, они возбуждаются. При этом в организме усиливается обмен веществ, снижается количество гликогена, а следовательно, после убоя образуется меньше молочной кислоты, что отразится на качестве мяса, так как оно созревает не полностью и хуже хранится.

Какие же признаки созревшего мяса? В технологической практике нет установленных показателей состояния полной зрелости мяса, а следовательно, и точных сроков созревания. Условно этот срок связывают с приобретением мясом более или менее благоприятных технологических свойств, допускающих его переработку или использование на кулинарные цели. Этот момент характеризуется резким расслаблением мускулатуры, увеличением водосвязывающей способности т относительной стабилизацией величины рН среды.

Следует учитывать, что важнейшие свойства мяса при созревании изменяются неодновременно. Если жесткость и влагоемкость изменяются в период 5 – 7 суток после убоя (0 °С – 4 °С), то органолептические свойства достигают оптимума на 10 – 14 сутки.

Увеличение сроков выдержки мяса сверх необходимого времени связано с материальными затратами. Поэтому в каждом конкретном случае судят о пригодности мяса для тех или иных целей по свойствам и показателям, имеющим для этого решающее значение. Для мяса реализуемого на кулинарные цели, основными показателями являются его органолептические признаки. Следовательно, продолжительность созревания мяса – 10 – 14 суток (0 °С – 4 °С).

В большинстве случаев продолжительность выдержки мяса ($0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$) не должна превышать 5 – 6 суток, иначе при его механической обработке (фасовка, обвалка, жиловка и т.д.) возникает опасность больших потерь мясного сока.

Если мясо предназначается для замораживания, достаточно выдержки в течение 24 – 48 часов. Если же ферментативные процессы приостанавливаются в начале переработки (консервы) или мясо реализуется в фасованном виде и в виде полуфабрикатов – выдержка 5 – 6 суток.

Нежная консистенция мяса взрослого скота достигается ($0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$) через 10 – 12 суток, молодых животных – через 5 – 7 суток, мясо взрослых гусей – через 6 суток и гусят – через 14 дней. Немецкие специалисты считают, что при температуре ниже 7°C достаточная нежность свинины достигается через 4 дня, телятины – через 7 и говядины – через 14 дней.

Признаками созревшего мяса является появление на поверхности сухой корочки, подобной пергаментной бумаге, слегка кисловатого запаха и упругой консистенции. Оно становится нежным, сочным, вкусным, хорошо переваривается и усваивается организмом человека.

Следовательно, процессы, происходящие в мясе на стадии созревания, приводят к улучшению в первую очередь потребительских и технологических свойств. Из потребительских свойств в большей степени изменяются консистенция, нежность, сочность, вкус и аромат мяса. Из технологических свойств величина рН, влагоудерживающая способность и набухаемость мяса, от которых зависит потери мясного сока при технологической обработке, сроки созревания и возможности длительного хранения. Но процессы, происходящие в фазе собственного созревания, невозможно отделить от процессов, присущих глубокому автолизу.

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.

2. Изменение мяса при хранении. Сущность микробиологических и биохимических изменений и факторы, способствующие процессу гниения

После убоя и первичной переработки животных туши, после туалета, направляются в остывочные камеры, где мясо охлаждается и созревает при температуре $2 - 4^{\circ}\text{C}$ в течение 24 – 48 часов. Мясо является скоропортящимся продуктом. В связи с этим в мясе и мясопродуктах, хранящихся без специаль-

ной защиты, практически всегда имеются условия для развития микроорганизмов. В зависимости от состава микрофлоры и условий окружающей среды (влажность, свет, температура), а также от состояния продукта скорость и характер превращений в мясе могут быть различными. Например, чем выше температура, тем быстрее протекает порча мяса.

Свежее мясо здоровых животных имеет кислую реакцию, что является бактерицидным свойством защиты мяса по отношению к гнилостным бактериям. Но если не принять мер по защите мяса оно быстро портится, за счет обсеменения мяса различными микроорганизмами, в том числе и микрофлорой, вызывающих **гниение мяса**.

При этом следует учитывать, что, во-первых, обсеменения мяса наблюдается в основном у больных животных, т.е. в том случае, когда организм утратил свои защитные бактерицидные свойства.

Во-вторых, мясо обсеменяется микроорганизмами, вызывающими гниение при небрежном обращении и загрязнении, особенно содержимом желудочно-кишечного тракта.

Известно, что большинство микроорганизмов не развивается при температурах намного ниже точки замерзания протоплазмы, а многие гнилостные даже при 0⁰С и несколько выше. Однако некоторые микроорганизмы способны расти и размножаться и при более низких температурах. **Achromobacter** и **Pseudomonas**, обычно встречающиеся на мясе, развиваются при минус 3 – 5 ⁰С. Имеются бактерии, рост которых обнаруживается и при минус 8 ⁰С. Особенно устойчивы к действию холода плесени. Некоторые из них развиваются при минус 9 ⁰С и лишь при минус 12 ⁰С не отмечалось их развитие в течение 27 месяцев.

Следовательно, охлаждение мяса до температуры, близкой к точке замерзания тканевой жидкости (минус 1 – 2 ⁰С), не приостанавливает порчи мяса. Однако развитие микрофлоры резко затормаживается и тем больше, чем ближе температура к точке замерзания тканевой жидкости.

Развиваясь при подходящих условиях на мясе, гнилостные микроорганизмы разрушают питательные вещества и выделяют такие продукты жизнедеятельности, которые резко ухудшают качество мяса или обладают токсичностью.

Сначала подвергаются распаду белки. Белки обычно подвергаются воздействию ферментов, выделяемых микроорганизмами во внешнюю среду. Продукты распада белков мяса являются источником питания микроорганизмов. Расщепление белков и их производных, вызываемых микроорганизмами, получило название **гниение**.

В гнилостном разложении белков могут принимать участие одновременно или последовательно аэробные и анаэробные микроорганизмы. Обычно

в начальной стадии гнилостного распада на поверхности продуктов развиваются аэробные, а позднее – строгие анаэробы.

Обычно гниение мяса начинается с поверхности под действием аэробов, которые проникают внутрь. Скорость проникновения зависит от температуры. При температуре близкой к 0 °С за 30 суток проникают на глубину до 1 см. Кроме того, аэробы подготавливают условия для анаэробов, которые начинают развиваться в первую очередь вблизи суставов, костей, кровеносных сосудов. При этом образуются вещества с крайне неприятным запахом.

Гнилостные бактерии выделяют протеолитические ферменты, действующие в щелочной среде. Так как нормальное мясо имеет кислую реакцию, они развиваются на нем медленно. Однако плесени выделяют протеолитические ферменты, действующие в кислой среде. В результате деятельности ферментов накапливаются органические основания, вследствие чего реакция среды сдвигается в щелочную сторону, благодаря чему создаются условия, благоприятные для развития гнилостных бактерий. Чем больше начальная величина рН мяса, тем быстрее они развиваются. Поэтому мясо утомленных и нездоровых животных рН которого подчас достигает 6,8 – портится быстрее.

При гниении белков в начале образуются белковые фрагменты, более мелкие полипептиды и свободные аминокислоты. Которые в свою очередь разлагаются в процессе дезаминирования до **аммиака, насыщенных или ненасыщенных жирных кислот, кетокислот и оксикислот**. Кетокислоты – это альдегиды и углекислый газ.

При распаде аминокислот накапливается **уксусная и масляная кислоты**, а затем **муравьиная и пропионовая**, придающие мясу неприятный запах. Кроме того при распаде триптофана образуется **индол и скатол**, а при распаде тирозина – **крезол и фенол** и т.д. **Индол, скатол, крезол, сероводород и меркптаны** – дурнопахнущие и ядовитые вещества. То есть в мясе в процессе гниения накапливаются вещества опасные для здоровья человека, которые могут вызывать тяжелые заболевания. Мясо в начальной стадии разложения опаснее, чем в более поздней стадии. Это объясняется накоплением в начале особо ядовитых веществ типа аминов, которые затем превращаются в менее ядовитые.

В процессе гниения изменяется цвет мяса, который обычно характерен для свежего мяса – ярко-красный. Превращения окраски мяса до коричневой, серой или зеленой связано с химической реакцией между пигментами и продуктами, образующимися в процессе деятельности микроорганизмов (сероводород, перекиси).

Подвергаются превращениям **и липиды** (обычно это не микробного происхождения). Однако такие микроорганизмы как **Pseudomonas** и др. плесени имеют ферментные системы, вызывающие гидролитические и окислительные

превращения липидов. *Липаза* этих микроорганизмов активно катализирует гидролиз липидов. Микробный распад жиров может вызвать накопление в мясопродуктах свободных жирных кислот, органических перекисей, а в случае далеко зашедших изменений – **альдегидов, кетонов, низкомолекулярных жирных кислот и оксикислот**. При бактериальном расщеплении *лецитина* высвобождающийся холин окисляясь, образует ядовитые вещества – нейрон, мускарин, триметиламин.

Подвергаются распаду также *углеводы*. При аэробных превращениях углеводов микроорганизмы получают большое количество энергии для своего развития, и бурный рост их приводит к образованию пятен (повреждений) на поверхности продукта. При анаэробных превращениях ***Clostridium*** разлагают углеводы до углекислого газа, уксусной и масляной кислот, ацетона, этанола, бутанола и др.

Таким образом, в результате гниения, выделяющиеся продукты распада расплавляют клеточные элементы тканей, в результате чего мясо теряет эластичность, становится дряблым, покрывается липким налетом. Несвежее мясо и мясные продукты с признаками гниения для пищевых целей не выпускают.

3. Пороки мяса

При хранении мяса кроме процесса гниения могут происходить и другие различные процессы как **загар, ослизнение, плесневение, закисание и др.** В чем же причина этих факторов, возникающих в процессе хранения мяса.

Загар мяса. При нарушении условий охлаждения или замораживания мяса часто возникает своеобразный процесс порчи, который в производстве носит *название загар*.

Обычно этот порок наблюдается при недостаточно интенсивном охлаждении мяса, когда не обеспечивается быстрое и равномерное отнятие тепла из туши. *Загар* мяса появляется при слабой вентиляции и высокой температуре в помещении. Чаще он наступает в первые сутки после убоя, при задержке снятия шкуры или при тесном подвешивании туш или их частей, а также при укладке их навалом. В местах плотного соприкосновения туш и может наблюдаться загар. Особенно часто загар возникает на тушах хорошо упитанных крупных животных, которые охлаждаются медленно.

Недостаточная аэрация снижает окислительные процессы, вследствие чего происходит анаэробный распад гликогена с накоплением разных веществ, в том числе кислых и плохо пахнущих (углекислота, масляная кислота и сероводород). Процесс загара происходит в результате деятельности ферментов

без участия микрофлоры в анаэробных условиях. Особенно быстро подвергаются загару тушки гусей и уток, так как они имеют большое количество жира. Загар также чаще характерен для свиных туш.

Характерными признаками загара являются блеклость мускулатуры, окраска ее в коричнево-красный или серо-красный цвет, появление сильного кислого запаха, напоминающего содержимое желудочно-кишечного тракта жвачных, дряблой консистенции пораженного участка.

Мясо можно исправить и разрешить употреблять в пищу людям при условии, если разрубленная на куски туша при хорошем проветривании на открытом воздухе освободится от неприятного запаха и других дефектов в течение суток. Если такое мясо исправить нельзя, то его направляют в техническую утилизацию или для получения животных кормов.

Плесневение мяса. Этот порок встречается довольно часто, вызывается грибками. Развитию плесени способствует высокая влажность мяса и плохая вентиляция воздуха в помещении. Многие плесени хорошо растут при минусовой температуре (7 – 10 °С). Плесени очень неприхотливы и быстро начинают размножаться прежде всего на тех участках поверхности мяса, возле которых затруднена циркуляция воздуха: затылочная впадина, зарез, паховые складки, внутренняя поверхность ребер. За редким исключением они не проникают в глубь тканей более чем на 2 мм. Плесени не вызывают гниения.

Однако изменения белковых веществ и жира под действием плесени могут быть настолько значительными, что пораженные ими слои становятся непригодными в пищу. Кроме того, при развитии плесень выделяет продукты щелочного характера, тем самым повышает величину рН и создает оптимальные условия для развития гнилостной микрофлоры.

Плесень на мясе образует различные по форме и цвету колонии: бархатистые, белые, серо-зеленые, круглые, черные и др. Плесневые грибы – типичные аэробы и развиваются на поверхности мяса. Плесени очень хорошо растут на созревшем мясе, рН которого 5,5 – 6,0. Они отличаются высокой устойчивостью к воздействию кислой среды. Даже при рН, близким к 2,0, плесень не погибает. Установлено, что количество плесени возрастает при увеличении общей обсемененности мяса микроорганизмами. В местах поражения плесенью мясо приобретает тяжелый затхлый запах. В тоже время часто встречающиеся на мясе плесени рода **Penicillium** не обладают токсичностью и мясо после зачистки пригодно в пищу.

Оценка мяса при этом пороке в каждом отдельном случае решается индивидуально и зависит от интенсивности и глубины процесса. При поверхностном поражении мяса, плесень обезвреживается промывкой 20 – 25 % раствором соли или 3 % раствором уксусной кислоты с последующим подсушиванием и проветриванием.

При неглубоком проникновении плесени в мясо его пораженную поверхность предварительно зачищают. Сильно поврежденное мясо направляют на техническую переработку или утилизацию.

Ослизнение мяса. В обычных условиях хранения мяса в полутушах и крупных отрубях наиболее ранний признак порчи мяса, появление слизи на его поверхности, которая становится липкой. В результате этого ухудшается товарный вид мяса, меняется его вкус и запах.

Как правило, это происходит при колебании температуры и влажности воздуха в помещении. Этот порок вызывают **хладоустойчивые слизееобразующие бактерии**, которые хорошо развиваются при температуре, близкой к 0 °С. Ослизнению может подвергаться или вся туша или же в местах загрязнения кровью, в складках мяса и охватывает только поверхностный слой туши. Слизеобразующие микроорганизмы не проникают в глубокие слои мяса.

Если спустя 24 часа после убоя на 1 см² поверхности мяса обнаруживается лишь сотни и тысячи микробов, при ослизнении они исчисляются десятками и сотнями миллионов, а иногда миллиардами.

При низких плюсовых температурах основными возбудителями ослизнения мяса – являются палочковидные формы бактерий. При более высоких температурах могут развиваться и кокки. На скорость появления слизи на поверхности мяса оказывает температура и влажность воздуха

Температура, °С	Сроки появления слизи (сутки) при относительной влажности, %			
	100	95	90	85
0	24	33	50	–
2	19	23	27	33
4	16	16	17	18

При температуре 4 °С и относительной влажности 100 % слизь появляется на 16 сутки, а при 85,0 % влажности на 18 сутки. Влияние относительной влажности воздуха носит двойкий характер. **Во-первых** – от нее зависит интенсивность развития микроорганизмов на поверхности продукта.

Во-вторых, влажность воздуха оказывает влияние на скорость подсыхания поверхности, которая более устойчива к деятельности микрофлоры, чем она суше. Именно поэтому в практике хранения мяса стремятся к тому, чтобы создать на поверхности туши так называемую **корочку подсыхания**, которая образуется в результате подсушивания поверхностной соединительнотканной пленки – **поверхностной фасции**. Кроме того, она предохраняет от распространения микробов в глубину.

Мясо с пороками ослизнения хорошо промывают водой или 20,0 % раствором соли с последующим подсушиванием и проветриванием. Места туши с резко выраженным ослизнением и запахом зачищают. Его используют для приготовления первых блюд или для переработки на мясопродукты с воздействием высоких температур.

Закисание мяса. Этот порок вызывают кислотообразующие бактерии. Они появляются при повышенной влажности, плохом обескровливании мяса, его хранении при высоких температурах. Закисание связано с постепенным появлением и повышением содержания в процессе порчи мяса **уксусной, масляной, муравьиной и пропионовой кислот**. Мясо размягчается, на нем появляется серый цвет, неприятный кислый запах

Образующаяся кислая среда задерживает развитие гнилостной микрофлоры. Но, в таком мясе хорошо развивается плесень, которая образует щелочную среду и создает условия для развития гнилостных процессов.

Таким образом, закисание часто сопровождается плесневением и ослизнением мяса. Мясо с таким пороком для человека не опасно, но его следует промыть водой.

Фосфоресценция мяса. Фосфоресцирующее мясо испускает лучи средней длины волны голубоватого, зеленовато-желтого, изумрудно-серебряного и сине-белого цвета. Фосфоресценция обуславливается развитием светящихся бактерий, являющихся типичными аэробами. На мясо они попадают при его хранении. Эти микроорганизмы поражают не только свежее мясо, мясные полуфабрикаты, но и колбасные изделия. Фосфоресценция возникает при хранении мяса во влажной среде через 3 – 4 суток после убоя животного.

При появлении первых признаков гнилостного разложения фосфоресценция прекращается, так как протеолитические микроорганизмы инактивируют фосфоресцирующую микрофлору. Циркуляция воздуха, сдвиг реакции среды в кислую сторону и снижение температуры противодействуют фосфоресценции.

При хранении мяса на его поверхности иногда **развивается пигментация – изменяется окраска мяса**. Это происходит в связи с развитием пигментообразующих микроорганизмов. Цветообразующие микроорганизмы приводят к резким изменениям окраски и запаха мяса

Условием появления цветных пятен на поверхности мяса является быстрое его обсеменение после убоя, т.е. до образования корочки подсыхания и полного охлаждения. На мясных тушах могут образоваться голубые пятна под действием голубого **пигмента птоцианина**.

ЛЕКЦИЯ № 7

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ

Вопросы:

1. Основные термины и определения
2. Общие положения
3. Ветеринарно-санитарные требования предубойного осмотра животных

1. Основные термины и определения

1. Для целей настоящих Правил используются термины и их определения в значениях, установленных Законом Республики Беларусь "О ветеринарной деятельности", а также следующие термины и их определения:

антропозооноз - заразная болезнь, общая для животных и человека;

безопасность продукции животного происхождения - совокупность свойств продукции животного происхождения, при которых она не является вредной и не представляет опасности для жизни и здоровья нынешнего и будущих поколений при обычных условиях ее использования;

благополучная зона - территория, на которой установлен ветеринарный контроль, по результатам которого не зарегистрированы случаи заразных карантинных болезней;

боевое предприятие (бойня, убойный цех (пункт) птицефабрики и др.) - организация, осуществляющая убой животных, их разделку, хранение и реализацию продуктов убоя;

ветеринарное клеймение - нанесение ветеринарным врачом оттиска соответствующего ветеринарного клейма, штампа или ветеринарной пломбы на тушу, полутушу, четвертину и другие продукты убоя по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы;

ветеринарно-санитарная оценка - оценка животноводческой продукции по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы и / или ветеринарно-санитарного осмотра с целью последующего принятия решения об ее использовании;

ветеринарно-санитарные требования - обязательные для выполнения условия, установленные законодательством Республики Беларусь в области ветеринарии и безопасности продукции животного происхождения;

ветеринарно-санитарный осмотр - визуальное определение ветеринарно-

санитарного качества продукции животного происхождения и соответствия ее маркировке и сопроводительным документам;

ветеринарные конфискаты - продукты убоя животных, признанные по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы непригодными для использования на пищевые цели и подлежащие изъятию из оборота;

гуманное обращение с животными - условия содержания, ухода и использования животных, при которых не происходят функциональные и морфологические отклонения, способные вызвать патологические изменения в их организме или изменить показатели ветеринарно-санитарного качества получаемой от них продукции, не отвечающие допустимым уровням;

дезинфекция - мероприятие, направленное на уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов на различных объектах, которые напрямую или косвенно могут быть контаминированы при производстве мяса и мясных продуктов;

доброкачественность - отсутствие в продукции животного происхождения признаков порчи (гниение, окисление, прогоркание, осаливание, брожение, плесневение и др.);

зачистка - удаление с внешней и внутренней поверхности туши и внутренних органов сгустков крови, диафрагмы, бахромок, побитостей, абсцессов, загрязнений, других патологических или несвойственных туше и внутренним органам изменений;

изолятор - изолированное помещение на территории санитарного блока боенского предприятия, находящееся под контролем государственной ветеринарной службы, для размещения больных животных;

абзацы двадцать первый - двадцать третий исключены с 17 января 2011 года. - Постановление Минсельхозпрода от 20.01.2011 N 5;

ливер - сердце, легкие, трахея, печень, диафрагма, извлеченные из туши в их естественном соединении;

мясо - пищевой продукт убоя в виде туши (части туши), представляющий совокупность мышечной, жировой, соединительной тканей и костей (или без них);

мясо свежее - мясо без признаков порчи, не подвергнутое никаким обработкам, необратимым образом меняющим его органолептические и физико-химические показатели; в качестве свежего признается охлажденное и замороженное мясо;

мясо условно годное - мясо, использование которого для пищевых целей допускается только после обезвреживания;

мясокомбинат - организация, осуществляющая деятельность по убою сельскохозяйственных животных и переработке мяса и других продуктов убоя животных, производству, хранению и реализации мясных продуктов;

мясокостная мука (кормовая мука животного происхождения) - белковый продукт, полученный в результате термической обработки отходов тканей убойных животных, конфискатов, трупов, малоценных субпродуктов, предназначенный для добавления в корм животным;

мясоперерабатывающее предприятие (перерабатывающее предприятие) - организация, осуществляющая переработку мяса и других продуктов убоя животных, производство, хранение и реализацию мясных продуктов;

обезвреживание - санитарно-техническая обработка продуктов убоя животных (высокой температурой, посолом, замораживанием и т.д.), обеспечивающая их безопасность для человека и животных;

партия животных - группа животных одного вида или одно животное, одновременно доставленная на боенское предприятие из одной организации, одним видом транспорта и сопровождаемая одним ветеринарным документом установленной формы;

партия мяса - любое количество мяса одного вида животного, отправляемого из одной организации или личного подсобного хозяйства граждан, оформленное одним ветеринарным документом;

предубойная выдержка - содержание убойного животного без корма перед убоем в течение установленного времени с целью освобождения желудочно-кишечного тракта от содержимого;

предубойный ветеринарный осмотр животных - клинический осмотр убойных животных, проводимый ветеринарным врачом в организации перед отправкой на боенское предприятие и непосредственно перед убоем на боенском предприятии, а также определение соответствия поступивших для убоя животных сопроводительным документам;

промышленная переработка (мяса) - обработка мяса, окончательно изменяющая его органолептические и физико-химические показатели;

санитарная бойня - комплекс изолированных оборудованных помещений, предназначенных для экстренного убоя или переработки больных и подозрительных по заболеванию животных;

санитарная камера - помещение, находящееся под контролем ветеринарной службы, для временного изолированного хранения продуктов животного происхождения;

скотобаза (база предубойного содержания) - обособленное помещение (площадка) на территории боенского предприятия для приема, размещения, ветеринарного осмотра, сортировки и отдыха убойных животных;

срок годности - период, по истечении которого продукция животного происхождения считается непригодной для использования по назначению;

срок ожидания - период времени между последним применением ветери-

нарного лекарственного средства животному и получением от него продукции, обеспечивающий снижение остаточного количества этого ветеринарного лекарственного средства до установленных значений максимально допустимого уровня, необходимый для защиты здоровья потребителей;

срок хранения - период, в течение которого продукция при соблюдении установленных условий хранения сохраняет свойства, указанные в нормативном или техническом документе;

субпродукты - мозг, язык, печень, почки, сердце, диафрагма, вымя крупного рогатого скота, головы, уши, ноги, мясокостный хвост, легкие, рубцы, мясо с пищевода, свиные желудки, губы, трахея, мясная обрезь (включая срезки мяса с языка), селезенка, путовый сустав, говяжья книжка и другие, по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы признанные пригодными в пищу человека;

убойные животные - животные, предназначенные для убоя на пищевые цели;

уничтожение - сжигание или захоронение в биотермических ямах трупов животных и ветеринарных конфискатов;

утилизация - переработка трупов животных и ветеринарных конфискатов в обезвреженные кормовые продукты и техническое сырье (муку кормовую животного происхождения, клей или на другие технические цели) или использование на корм плотоядным в обезвреженном виде по решению ветеринарного врача;

экстренный убой - убой животных, которым угрожает гибель по причине их болезни или тяжелых травм, удушья, отравлений и т.п., направленный на предотвращение падежа.

2. Общие положения

1. Все виды убойных животных (птицы) перед убоем подлежат ветеринарному осмотру, а мясо, мясные и другие продукты, полученные после убоя животных (в том числе птицы), подлежат обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе (далее - ветсанэкспертиза) и ветеринарному клеймению.

2. Ветеринарный осмотр перед убоем животных (птицы) проводят специалисты ветеринарной службы, а ветсанэкспертизу мяса и мясных продуктов проводят только ветеринарные врачи, прошедшие в обязательном порядке аттестацию на проведение ветсанэкспертизы продукции животного происхождения.

3. Специалисты ветеринарной службы, получившие право проводить предубойный осмотр животных, ветсанэкспертизу и ветеринарное клеймение

мяса, мясных продуктов и шкур, несут ответственность за ветеринарно-санитарную оценку мяса в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

4. Транспортировку, а также подачу животных и птицы на убой, оглушение, подъем на конвейер и обескровливание осуществляют с соблюдением принципов гуманного обращения с ними и с исключением их травматизма.

Нутровка туш должна быть завершена не позднее 45 мин после оглушения животных и не позднее 30 мин после их обескровливания.

Механическая поддувка для улучшения съемки шкур с туш может быть разрешена главным государственным ветеринарным инспектором района, города или его заместителем в соответствии с требованиями гигиены.

Туши и другие продукты убоя, подвергнутые ветсанэкспертизе, не должны контактировать с теми продуктами убоя, которые еще ей не подвергались.

Если кровь и субпродукты от нескольких животных были собраны в один и тот же контейнер до завершения ветсанэкспертизы всех продуктов убоя и если при этом туша одного из них была признана непригодной для пищевых целей по причине выявления опасных для животных или человека болезней или поражений, то содержимое контейнера должно быть признано непригодным на пищевые цели.

Не допускается контакт продуктов убоя (туш, внутренних органов и др.), признанных непригодными для пищевых целей, с продуктами убоя, использование которых на пищевые цели разрешено.

5. Сбор крови и эндокринно-ферментного сырья, предназначенного для производства лечебных и фармацевтических препаратов или для переработки на пищевые цели, осуществляется только от здоровых животных.

6. Места (точки) ветсанэкспертизы туш и органов должны быть удобными, хорошо освещены, иметь устройство для регистрации выявленных случаев заболеваний скота, стерилизаторы, бесконтактные устройства с горячей и холодной водой, устройства с моющим и дезинфицирующим растворами для обработки рук и бумажные полотенца (или электросушилки), контейнер для сбора использованных бумажных полотенец, закрывающийся крышкой с педальным приводом, кнопку экстренной остановки конвейера с блокирующим устройством, контейнер для сбора ветеринарных конфискатов, исключающий несанкционированный доступ к ним посторонних лиц, и другое необходимое оборудование.

7. Все отбракованные по ветеринарным показателям продукты убоя, предназначенные для утилизации или уничтожения или же признанные условно годными (использование на пищевые цели после обезвреживания), должны

быть под постоянным контролем специалиста ветеринарной службы мясокомбината или боенского до тех пор, пока они не будут подвергнуты необходимой обработке в соответствии с требованиями настоящих Правил.

8. Весь персонал, занятый переработкой животных и ветсанэкспертизой их продуктов убоя, обязан выполнять требования личной гигиены в соответствии с действующими ТНПА.

9. Обо всех случаях выявления перед убоем или после него животных, больных болезнями, включенными в список Международного эпизоотического бюро (МЭБ), а также при установлении туберкулеза свиней ветеринарная служба организации обязана сообщить в районную (городскую) государственную ветеринарную службу по месту отправки животных и отправителю, а также в районную, городскую, районную в городе ветеринарную станцию по месту нахождения данной организации, а в случаях установления или подозрения на заболевания сибирской язвой, сапом, туберкулезом, бешенством, Ку-лихорадкой, губкообразной энцефалопатией крупного рогатого скота, кампилобактериозом, высокопатогенным гриппом птиц, хламидиозом птиц, мелиоидозом, туляремией, листериозом, лептоспирозом, ящуром, бруцеллезом, сальмонеллезом, цистицеркозом (финнозом), трихинеллезом - также и местным органам здравоохранения.

10. При разработке государственных стандартов, технических условий и других ТНПА на продукцию животного происхождения учитываются положения настоящих Правил и иных нормативных правовых актов в области ветеринарии. Указанные ТНПА проходят обязательное согласование с Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

3. Ветеринарно-санитарные требования предубойного осмотра животных

К категории убойных домашних животных относятся: крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы, кролики, нутрии, лошади, домашняя птица всех видов.

К убоем на мясо допускаются здоровые и чистые домашние животные, достигшие убойного возраста при условии соблюдения предубойной выдержки.

Убой животных, больных и подозрительных по заболеванию заразными болезнями или находящихся под угрозой гибели (тяжелые травмы, переломы, ожоги и другие повреждения), разрешается в случаях, предусмотренных действующими требованиями ветеринарного законодательства и настоящими Правилами (когда мясо может быть допущено в пищу людям).

При необходимости специалист ветеринарной службы мясокомбината или боенского предприятия единолично, независимо от любого ветеринарного сопроводительного документа, должен определить пригодность к убою на мясо животных с отклонениями от установленных норм.

1 Запрещается убой на мясо животных:

1.1. больных и подозрительных по заболеванию (подлежат уничтожению) сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, чумой крупного рогатого скота, губкообразной энцефалопатией, бешенством, столбняком, злокачественным отеком, браздотом, энтеротоксемией овец, скрепи овец, блутангом (катаральной лихорадкой крупного рогатого скота и овец, синий язык), африканской чумой свиней, туляремией, ботулизмом, сапом, эпизоотическим лимфангоитом, мелиоидозом (ложным сапом), миксоматозом и геморрагической болезнью кроликов, гриппом, хламидиозом (орнитозом) и болезнью Ньюкасла птиц, чумой мелких жвачных, лихорадкой долины Рифт, инфекционным гидрореперикардитом, артритом коз, энцефалитом коз, контагиозным метритом лошадей, случной болезнью лошадей и вирусным артериитом лошадей, венесуэльским энцефаломиелитом лошадей, японским энцефалитом, ящуром;

1.2. находящихся в состоянии агонии, которое устанавливает только специалист ветеринарной службы;

1.3. привитых вакцинами до истечения сроков ожидания, установленных согласно инструкциям (наставлениям) по их применению;

1.4. обработанных лекарственными средствами для животных или средствами защиты растений до истечения соответствующего срока ожидания, указанного в инструкциях (наставлениях) по их применению;

1.5. однокопытных, не подвергнутых маллеинизации. В случаях убоя их без предубойной маллеинизации туши и остальные продукты убоя направляют на утилизацию;

1.6. поступивших без ветеринарных сопроводительных документов или при несоответствии указанного в этих документах фактическому наличию и состоянию;

1.7. транспортировка которых на мясокомбинат или боенское предприятие не соответствовала требованиям действующих ТНПА.

Животные, отправляемые для убоя, подлежат в животноводческой организации ветеринарному осмотру с выборочной термометрией по усмотрению специалиста ветеринарной службы.

Владельцы убойных животных не должны отправлять животных на убой для пищевых целей, если по причине какого-либо дефекта или заболевания, или из-за применения лекарственных средств или химических препаратов, а также при превышении уровня радиоактивного загрязнения мясо может быть признано непригодным для потребления человеком.

Специалист ветеринарной службы, обслуживающий организацию, определяет возможность и условия убоя таких животных.

Лошади в животноводческой организации перед отправкой на мясокомбинат или боенское предприятие подлежат осмотру на сар и исследованию методом однократной офтальмомаллеинизации не ранее чем за 3 дня до отправки на мясокомбинат или боенское предприятие.

2. Запрещается отправлять на убой:

животных, реагирующих на малеин;

животных с неустановленным диагнозом болезни;

животных, больных незаразными болезнями, имеющих повышенную или пониженную температуру тела;

скот в течение 30 дней, а птицу - 10 дней после последнего случая скармливания им рыбы, рыбных отходов и рыбной муки;

птицу в течение 12 дней после последней дачи гравия;

водоплавающую птицу в стадии интенсивной линьки;

животных, больных дерматомикозами;

животных с навозными загрязнениями кожных покровов.

На каждую партию животных, направляемых для убоя, выдают ветеринарные документы в установленном законодательством порядке с обязательным указанием всех сведений, предусмотренных формой ветеринарных документов, а также сведений относительно примененных ветеринарных лекарственных средств и истечения сроков ожидания, данных радиометрии.

На партию животных свыше 5 голов составляют опись согласно приложению 1.

Животных, реагирующих при исследовании на заразные болезни, и больных животных, убой которых на мясо согласно настоящим Ветеринарно-санитарным правилам допускается, следует отправлять отдельными партиями в согласованные с мясокомбинатом сроки для немедленного убоя с соблюдением правил, предусмотренных нормативными правовыми актами по борьбе с болезнями и перевозке животных.

Свиней, больных чесоткой, допускают на убой только со снятием шкуры.

По прибытии партии убойных животных ветеринарный врач мясокомбината или боенского предприятия обязан проверить наличие и правильность оформления ветеринарных документов, описи на животных, а также соответствие указанного в ветеринарных документах количества животных фактически доставленному, определяемому товароведом - приемщиком скота предприятия, провести их поголовный ветеринарный осмотр, а при необходимости и термометрию (поголовную или выборочную).

Освещенность рабочего места ветеринарного врача, проводящего пред-

убойный ветеринарный осмотр, должна составлять не менее 540 люкс (измеряется на высоте 1 м от покрытия пола).

После этого специалист ветеринарной службы дает указание о порядке приема животных, размещения их на базах боенского предприятия и устанавливает ветеринарное наблюдение за этими животными. Сдача-приемка скота должна быть осуществлена в сроки не более 2 часов с момента подачи представителю боенского предприятия сопроводительных документов на партию животных.

При обнаружении в партии животных, поступивших на боенское предприятие, трупов вся партия направляется в санитарный блок боенского предприятия. Живые животные выгружаются в карантинное отделение, а труп - в отделение изолятора для вскрытия. После исключения сибирской язвы труп вскрывают для окончательного установления диагноза и принятия решения об утилизации или уничтожении. После установления диагноза, вызвавшего гибель, животные из карантинного отделения при условии отсутствия у них признаков болезней подвергаются убою на санитарной бойне или в убойном цехе в конце смены с обязательным проведением необходимых ветеринарно-санитарных мероприятий после окончания убоя. Ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя от этих животных дают согласно главам 4 - 9 настоящих Правил.

При обнаружении в партии животных, больных заразными болезнями, в состоянии агонии, экстренно убитых, такие животные направляются в изолятор, а остальная партия - в карантинное отделение до установления диагноза. После установления диагноза болезни животные подлежат убою и переработке согласно действующему законодательству и настоящим Правилам.

В случаях несоответствия наличия животных количеству голов, указанному в ветеринарных документах, или их отсутствия партия карантинруется до установления причин несоответствия, но не более трех суток. После представления указанных документов и устранения несоответствий, а также по истечении указанного срока при отсутствии болезней у этих животных их направляют на убой на общих основаниях. При установлении диагноза болезни животные подлежат убою и переработке согласно действующему законодательству и настоящим Правилам.

При сдаче-приемке скота и птицы предубойная выдержка осуществляется согласно технологической инструкции.

Животных, имеющих после длительной транспортировки признаки утомления, ставят на отдых продолжительностью не менее 48 часов при нормальном поении и кормлении.

Запрещается содержать на базе предубойного содержания животных бо-

лее двухсуточного запаса отечественного скота, суточного запаса - импортного.

Животные в день убоя подлежат осмотру ветеринарным врачом, и по его усмотрению в зависимости от общего состояния животных проводят поголовную или выборочную термометрию.

Результаты предубойного ветеринарного осмотра и термометрии животных регистрируют в журнале установленной формы согласно приложению 2.

При появлении больных животных или животных с повышенной или пониженной температурой в журнале указывают номера их бирок, установленный (или предполагаемый) диагноз и температуру тела. Таких животных изолируют и не допускают к убое до установления диагноза. Любое подозрительное животное не должно передаваться на убой без окончательно принятого решения о его дальнейшем использовании.

Убой лошадей разрешается отдельно от животных других видов.

Вывод и вывоз поступивших на убой животных с территории мясокомбинатов или боенских предприятий запрещены.

При поступлении для убоя больных животных их немедленно убивают под контролем специалистов ветеринарной службы на санитарной бойне. При отсутствии санитарной бойни убой их допускается в убойном цехе, но только после убоя здоровых животных и удаления из зала всех туш и других продуктов убоя здоровых животных.

После окончания убоя больных животных, а также во всех случаях установления болезней при убое животных помещения убойного цеха, все оборудование, инвентарь, использованные при убое и разделке туш этих животных, а также места их предубойного содержания подвергают санитарной обработке и дезинфекции согласно действующим ТНПА.

При убое скота, больного или подозреваемого в заболевании антропозоонозами, обязательно соблюдение рабочими установленных правил личной профилактики и проведение мероприятий в соответствии с действующими инструкциями и ТНПА, а также указаний главного государственного ветеринарного инспектора района, города или его заместителя.

Ответственность за проведение этих мероприятий возлагается на администрацию организации.

При выявлении в пути следования, во время приемки или содержания на скотобазе мясокомбината или боенского предприятия сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, ящура животных подвергают ветеринарному осмотру и поголовной термометрии. Больных животных немедленно убивают и уничтожают, а животных без признаков заболевания убивают на санитарной бойне и после проведения бактериологического исследования туши и другие продукты убоя используют на производство вареных колбасных изделий или

консервов.

Животных, покусанных бешеными животными, немедленно направляют на убой.

При установлении в процессе убоя признаков заразных болезней, перечисленных в подпункте 17.1 настоящих Правил, необходимо выполнять требования, предусмотренные в главах 6 - 14 настоящих Правил; одновременно принимают другие меры, предусмотренные действующими инструкциями по борьбе с этими болезнями.

32. Не допускается использование на пищевые цели мяса всех видов домашних и промысловых (диких) животных, погибших при пожаре, транспортных происшествиях и др., убитых молнией, электрическим током, замерзших, утонувших и т.д. Трупы таких животных подлежат утилизации или по разрешению ветеринарного врача (если они не подверглись разложению) могут быть допущены после проварки в корм животным, но после обязательного бактериологического исследования на наличие сальмонелл и при необходимости на наличие возбудителей других инфекционных и инвазионных болезней, представляющих опасность для животных.

33. Запрещается содержание животных на скотобазе мясокомбината или боенского предприятия с целью откорма их и получения дополнительного привеса.

ЛЕКЦИЯ № 8

КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА

Вопросы:

1. Методы консервирования
2. Консервирование посолом
3. Консервирование мяса копчением
4. Консервирование мяса сублимационной сушкой
5. Технология производства мясных продуктов
 - 5.1. Технология приготовления колбасных изделий
 - 5.2. Технология приготовления баночных мясных консервов

1. Методы консервирования

Мясо и мясопродукты относятся к скоропортящимся продуктам, которые хранятся недолго, приходят в негодное для использования в пищу состояние, теряя свои натуральные качества.

С целью сохранения мяса в доброкачественном виде и длительное время применяют различные методы консервирования:

физические – использование низких (охлаждение и замораживание), высоких (варка, жарение, стерилизация) температур, сублимационная сушка, радиоактивное и ультрафиолетовое облучение, хранение в озоне, углекислый газ, ультразвук;

химические – посол, маринование;

физико-химические – копчение, вяление, приготовление баночных консервов, колбас и др.;

биологические – использование антибиотиков немедицинского назначения.

Любой применяемый способ консервирования должен отвечать основным требованиям, ***быть безвредным, максимально сохранять пищевую ценность продукта, не влиять отрицательно на органолептические показатели.***

В практике мясной промышленности все же одним из наиболее совершенных способов консервирования мяса считается применение низких температур, т. е. охлаждение.

По термическому состоянию мясо подразделяется:

– ***на парное (горяче-парное)*** – это мясо, полученное от только что убитого животного. Такое мясо в реализацию не поставляется;

– *остывшее* – охладившееся в естественных условиях (под навесом, в обычном складе, в простом леднике) до температуры окружающей среды, но не ниже плюс 4 °С;

– *охлажденное* – мясо, охладившееся в толще мышц до температуры 0 °С – плюс 4 °С. Считается лучшим по качеству и пользуется большим спросом у потребителей. Хранится до 20 сут, а затем начинает портиться;

– *переохлажденное* – температура мяса в толще мышц минус 0,5–1 °С. Срок хранения мяса увеличивается на 8 сут;

– *подмороженное* мясо отличается от переохлажденного еще более низкой температурой в толще мышц, которая находится в пределах 1,5–3 °С. Продолжительность хранения подмороженного мяса составляет 14–28 дней для свинины и 20–30 дней для говядины;

– *замороженное* – замороженным мясо считается, если температура в толще мышц снижена до минус 8 °С;

– *оттаянное* – размороженное в обычных условиях, считается менее ценным, так как теряет часть мясного сока и нередко ослизняется.

2. Консервирование посолом

Посол самый древний способ консервирования. Мясо, подвергнутое посолу, называется **солониной**. При посоле мясо становится более сухим и жестковатым. Следует помнить, что даже насыщенный раствор соли полностью не уничтожает микроорганизмы и не действует на их споры и токсины.

Солить мясо лучше при температуре рассола и окружающей среды 3–5 °С.

Для сохранения красного цвета солонины в посолочную смесь добавляют **нитрит натрия** (консервирующее действие небольшое) в количестве 0,08–0,2 %. Используют также **селитру** в количестве 0,8–2,0 %, **сахар** в пределах 2,0–2,5 % от веса сырья. Кроме того, при посоле применяют специи и пряности: лавровый лист, перец, гвоздику, корицу и др.

Различают сухой, мокрый и смешанный посол. Применение того или иного способа посола зависит от вида сырья, вырабатываемого фабриката и требуемой скорости процесса посола.

При сухом посоле каждый кусок (отруб) натирают посолочной смесью, плотно укладывают рядами в тару, дополнительно пересыпая каждый ряд посолочной смесью. Верхний ряд мяса укладывают выше краев тары, в расчете на усадку. Через 3 дня после посола и усадки тару закупоривают. При сухом способе посола берут 7–8 % соли, 0,1 % нитритов. Срок посола – 20 дней.

Сухой посол используют чаще всего при приготовлении *соленого шпика*. Сущность его заключается в том, что шпик натирают сухой солью и укладывают в ящики для просаливания, на дно которых насыпается соль 1–1,5 см. Каждый ряд дополнительно пересыпают солью. Шпик укладывают шкуркой вниз. Продолжительность посола – 14–16 сут при температуре плюс 4–5 °С. Общий расход соли равен 13 % от массы сырья, из них 5,0 % идет на натирку. Хранится при температуре не более 10 °С до года. Почему не пересаливается? Это связано с тем, что в шпике содержится 85,0 % жира, а он не воспринимает соль. Содержание соли в соленом шпике, как правило, составляет 3–4 %.

Мокрый посол применяется для консервирования мяса, окороков, кореек, грудинок. При этом продукт укладывают в тару и заливают рассолом при температуре 2–4 °С. Процесс длится 10–30 сут в зависимости от концентрации и способа введения рассола. Используют рассолы: *особо малосольный (14 %)*; *малосольный (16 %)*; *нормально соленый (18 %)*; *солончатый (20 %)*.

Смешанный посол сочетает в себе *сухой и мокрый посолы*, и применяют его при изготовлении копченостей (мясо на костях) для длительного хранения. Такое мясо отличается хорошим вкусом, оно умеренно просоленное, хорошо хранится. *Посол окороков, кореек и грудинок* обычно производят отдельно. Их тщательно натирают со всех сторон посолочной смесью, которая состоит из соли, сахара и нитрита натрия. На 10 кг мяса берут 600 г соли, 10 г нитрита натрия и 30 г сахара. Для придания продуктам специфического аромата в посолочную смесь можно добавлять по желанию чеснок, перец душистый, корицу, гвоздику.

3. Консервирование мяса копчением

Впервые понятие «копильная жидкость» ввел вначале XIX в. русский ученый-естествоиспытатель В. Н. Каразин, который и приготовил впервые в мире копильную жидкость. Получение и применение копильных препаратов было освоено в России, США, Японии, Венгрии, Польше, Чехословакии.

Жидкие копильные препараты, как правило, получают при сухой перегонке древесины с последующей конденсацией дыма в различных растворителях. Однако в то время это не получило широкого распространения. В настоящее время использование копильных жидкостей имеет большую перспективу.

Копчение мяса относится к химическим методам консервирования. Причем этот метод довольно давно известен и нашел широкое распространение. Еще в далекие, незапамятные времена, чтобы сохранить пищу впрок, люди

подвешивали рыбу и куски мяса для подвяливания (вяление) и высушивания над кострами. Рыба и мясо при этом не только подвяливались и сушились, но и подвергались воздействию дыма. Таким образом, уже первобытные люди, по сути дела, применяли копчение, т. е. обработку пищевых продуктов древесным дымом.

Отсюда ясно, что копчение – это обработка мясопродуктов коптильным дымом. К копченостям относятся: грудинка, корейка, окорока и т. д. Изготовление их складывается из двух основных технологических процессов: посола и копчения.

Копчение мясопродуктов основано на антисептическом действии веществ, находящихся в дыме, которые образуются при неполном сгорании древесины. При ограниченном доступе воздуха в процессе горения древесины в дыме образуются органические кислоты, смесь фенолов, спирты, кетоны, альдегиды, крезолы, формальдегиды и другие вещества. Многие из них обладают бактерицидным и бактериостатическим действием. Эти вещества находятся в дыме в мелкодисперсионном состоянии.

При копчении в продукт из коптильного дыма переходят фенольные вещества и органические кислоты, которые препятствуют развитию гнилостных микроорганизмов на поверхности продукта. Фенольные вещества дыма хорошо поглощаются мышечной и жировой тканью, что препятствует порче копченых мясопродуктов. В процессе копчения наблюдается также некоторое испарение влаги. Изделие обезвоживается, что способствует повышению концентрации соли в продуктах и большей их стойкости при хранении. Низкое содержание влаги в мясопродуктах препятствует также развитию гнилостных микроорганизмов.

Для получения коптильного дыма лучше использовать дрова или опилки от лиственных пород деревьев (ольха, осина, береза). Но лучшим по качеству копченые изделия получаются при использовании древесины плодовых деревьев (яблони, вишни и др.). Для получения особого аромата копченых продуктов к горящим дровам можно добавлять можжевельник с иглами и ягодами. Не следует использовать сырые дрова или дрова сосновых пород деревьев (ели, сосны), так как при сжигании их образуются смолистые вещества, которые придают копченым продуктам ненормальный цвет, неприятный вкус и аромат.

Различают 2 вида копчения мясопродуктов: холодное и горячее. При холодном копчении продукт обрабатывается сравнительно не-обильно дымом. Температура около продукта должна составлять 18–22 °С. Продолжительность копчения 2–3 сут, а при копчении шпика – до 7 сут. В этих условиях влага из продукта испаряется постепенно, он лучше подсыхает, пропитывается коптильным дымом и хранится длительное время.

Горячее копчение проводят при температуре 35–50 °С в течение 24–48 ч. В таких условиях продукт быстро становится готовым, однако потери влаги при таком способе небольшие, что снижает длительность хранения мясopодуkтов. Чтобы продукт горячего копчения сохранить более длительное время, его следует дополнительно подсушить.

Несмотря на эффективность и простоту, копчение мясных и других продуктов с помощью дыма в настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом признается небезопасным для здоровья человека, потому что вместе с коптильным дымом впитываются канцерогенные вещества (бензапирен и бензаантрацен).

В связи с изменившейся экологической ситуацией и существенными недостатками коптильного дыма в настоящее время решается вопрос о замене традиционного копчения древесным дымом современными способами бездымной обработки мясных продуктов. В связи с этим появился термин «бездымное копчение», который означает, что копчение происходит без обработки продукта древесным дымом.

Наиболее перспективным в этом отношении является бездымное копчение мясных продуктов с использованием коптильных препаратов и ароматизаторов. Коптильные препараты, как правило, применяют для поверхностной обработки, а коптильные ароматизаторы – для введения внутрь мясных продуктов.

Как получают коптильные препараты? При сгорании древесины с ограниченным доступом воздуха (пиролизе) образуется дым, состоящий из двух фаз: твердой и газообразной. Твердая фаза включает в себе смолистые вещества и золу, которые не растворимы в воде. Газообразная фаза дыма состоит из органических веществ: фенолов, карбонильных соединений и кислот. Коптильные препараты, получаемые из парогазовой смеси селективной конденсации и последующей очистки, дают возможность исключить попадание в него канцерогенных веществ, что позволяет повысить санитарно-гигиеническое состояние готовой продукции, снизить загрязнение окружающей среды дымовыми выбросами, сэкономить энергоресурсы и ускорить технологический процесс.

4. Консервирование мяса сублимационной сушкой

В настоящее время разрабатываются новые методы сохранения продуктов. Одним из таких способов консервирования является сублимационная сушка. В отличие от обычной тепловой сушки, которая проводится при высо-

кой температуре, сублимационная сушка производится с предварительным замораживанием продукта при относительно низкой температуре, в глубоком вакууме. Характерной особенностью такой сушки мяса является то, что влага из твердого состояния переходит в газообразное, минуя жидкую фазу.

Сублимационная сушка мяса и мясопродуктов – это перспективный способ консервирования. Он имеет преимущества перед тепловой сушкой. Так, если при тепловой сушкой у большинства пищевых продуктов, в том числе и мяса, изменяется цвет, вкус, запах, структура и форма тканей, разрушаются ферменты, витамины, а высушенные продукты плохо воспринимают влагу, то при сублимационной сушке продукты не теряют своих первоначальных свойств. Они становятся легкими, могут храниться в обычных помещениях годами.

Вследствие пористости сублимационные продукты хорошо воспринимают влагу и после обводнения восстанавливают первоначальные качества. Большое удаление влаги при сублимационной сушке препятствует развитию микроорганизмов.

Сушку мяса методом сублимации производят в специальных установках, основной частью которых являются сублиматоры (герметические камеры). В камеру загружают измельченный, быстро замороженный продукт, имеющий температуру минус 10–18 °С, создают глубокий вакуум (давление 0,1–1,0 мм рт. столба) и подогревают. Высушивание ведут при температуре плюс 50 °С до достижения продуктом влажности 5–6 %. Продолжительность сушки составляет от 8 до 20 ч.

Для длительного хранения (1–2 года) таких продуктов их упаковывают в полимерные газо-паро-водонепроницаемые пленки. Для восстановления сублимированных продуктов их погружают в воду на несколько минут (5–30 мин).

Для консервирования мяса используют и тепловую сушку. В обезвоженном мясе прекращаются не только бактериальные, но и аутолитические процессы. Такой продукт способен выдерживать длительное хранение в сухом помещении.

Сушат, как правило, предварительно посоленное мясо. Мясо сушат при температуре плюс 50 °С и относительной влажности 35–40 % до 4 сут, затем коптят 6–8 ч.

Консервируют мясо, кроме того, путем облучения ультрафиолетовыми лучами. Этот метод основан на бактерицидном их действии. Ультрафиолетовые лучи не способны проникать в глубокие слои продукта, а действуют только на микрофлору, расположенную на поверхности. Наибольший эффект

ультрафиолетовые лучи дают в сочетании с низкими положительными температурами. Применение ультрафиолетовых лучей удлиняет срок хранения мяса и мясопродуктов при комнатной температуре в 3–5 раз.

Кроме того, для консервирования мяса и мясопродуктов используют такие методы, как хранение мяса в атмосфере углекислого газа, использование ионизирующих лучей (бэта и гамма лучей).

5.1. Технология приготовления колбасных изделий

Колбасные изделия относятся к числу наиболее распространенных видов мясопродуктов. Это объясняется их высокими вкусовыми достоинствами и пригодностью к употреблению в пищу людей без какой либо подготовки.

В зависимости от технологии приготовления и используемого сырья различают колбасные изделия: вареные, полукопченые, сырокопченые. Для каждого вида колбасных изделий установлен определенный процесс изготовления, рецептура в соответствии с требованиями ГОСТов. Основным сырьем для колбасных изделий является говядина и свинина. Реже используется баранина, конина и другие виды мяса.

Любой вид мяса, предназначенный для колбасных изделий, должен быть свежим и доброкачественным.

По термическому состоянию мясо может быть парным, охлажденным и размороженным. Парное говяжье мясо применяют только для вареных колбас, сосисок, сарделек и др. Объясняется это тем, что парное мясо обладает способностью лучше поглощать влагу. Высокая влагопоглощаемость (до 60,0 % к массе) парного мяса позволяет получать установленные выходы и влажность колбасных изделий, улучшает их вкус и нежность.

Животные жиры используются для повышения калорийности, для придания нежности и вкуса. Применяют главным образом низкоплавкие жиры с преобладанием в их составе ненасыщенных жирных кислот. Это в основном свиной шпик, а также курдючный жир овец. Жир применяют в виде кусочков различной формы и величины. В любом случае он должен быть свежим и доброкачественным.

При изготовлении ливерных колбас, сосисок и сарделек используется внутренний жир в топленом виде. Кроме того, при изготовлении колбас используют дополнительные виды сырья. Так, при изготовлении низших сортов вареных колбас, полукопченых зельцев, студней используют субпродукты.

В качестве специй и пряностей применяют лук, чеснок, красный и черный перец, кардамон, лавровый лист, мускатный орех, сахар, гвоздику, корицу, тмин, кориандр, вино, коньяк и др. Они придают колбасным изделиям специфический приятный вкус и аромат.

Используют колбасные оболочки, которые предохраняют продукты от воздействия микроорганизмов, окислительных процессов, испарения влаги из фарша, задерживают выделение белков и экстрактивных веществ, придают изделиям определенную форму. Они бывают натуральными (кишечное сырье, говяжьи пищеводы, свиные и говяжьи мочевые пузыри) и искусственными (полиэтилен, целлофан).

Технология вареных колбас включает в себе разделку туш (расчленение полутуши на определенное число частей); обвалку мяса (отделение мясной мякоти от костей); жиловку мяса (удаление из мясной мякоти сухожилий, хрящей, жира, соединительнотканых образований); сортировку мякотных частей на сорта (первый, второй и высший).

Разделение мяса по сортам проводят в зависимости от содержания в нем мышечной, соединительной и жировой тканей. Говядину жилованную делят на 3 сорта: высший – практически состоит из чистой мышечной ткани и ее вырезают из окороков, лопаток и частично из спинной мышцы, 1-й сорт – мясо с содержанием не более 6,0 % соединительной ткани и жира, получают от всех частей туши, 2-й сорт – мясо получают из грудной клетки, голяшки, рульки, шеи, пашины с содержанием не более 20,0 % соединительной ткани и жира.

Свинину жилованную в зависимости от содержания жира сортируют на нежирную (чистые мышцы без жировых отложений – до 10,0 % жира), полужирную (от 30 до 50,0 % жира) и жирную (более 50,0 % жира). Нежирное и полужирное мясо вырезают из окороков, спинного филея и лопаток, жирное – из пашины, реберной и других частей туши.

Отжилованное мясо нарезают кусками по 400–500 г, которое затем отправляют на первичное измельчение в специальных машинах (волчках, мясорубка крупного размера). После измельчения мясо размещают в тазиках емкостью 20 кг и подвергают посолу. При посоле расходуют на 100 кг мяса 3 кг поваренной соли, 100 г сахара, 100 г селитры или 7,5 г нитрита натрия. Засоленное мясо помещают в камеры созревания при температуре 3–5 °С. Выдерживают парное мясо 6–24 ч, а охлажденное и размороженное – 42–72 ч.

Созревание колбасного мяса имеет очень важное значение, так как в процессе созревания оно приобретает клейкость, нежность, специфический запах и вкус, повышается влагоемкость, что обеспечивает сочность колбасы и высокий ее выход.

Чтобы придать колбасным изделиям большую нежность и однородность, созревшее мясо подвергают вторичному измельчению на волчке или

куттере (крупная чаша с ножом). В процессе куттирования мясо нагревается, что может вызвать его закисание, а также увеличить бактериальную загрязненность. Чтобы этого не произошло, к мясу добавляют пищевой лед или холодную воду со льдом для того, чтобы температура была в пределах плюс 8–10 °С.

После вторичного измельчения к мясу добавляют шпик, специи, пряности и тщательно перемешивают, добавляя определенное количество воды. Этот процесс называется приготовлением фарша, происходит он в фаршемешалках с лопастями. Эта операция преследует цели:

- получить однородную по своему составу смесь;
- перемешать частицы мяса с водой;
- распределить равномерно в фарше кусочки шпика.

Готовый фарш передают в шприцевальное отделение, где производят шприцевание его в натуральную или искусственную оболочку. Набивают вареные колбасы неплотно, так как при варке фарш сильно расширяется и может произойти разрыв батонов.

После наполнения оболочки фаршем батон передают на вязку. Батоны перевязывают вдоль и поперек для уплотнения фарша и образования петли, которой их навешивают на палки. Наряду с перевязыванием производится штриковка, т. е. прокалывание оболочки в тех местах, где скопился воздух. Такие участки в производстве называют «фонарями».

Завязанные батоны навешивают на рамные тележки и перемещают в отделение для осадки. Осадка имеет целью, подсушить оболочку и уплотнить фарш в батонах. Для вареных колбас на это отводится 2–4 ч.

После осадки батоны обжаривают. Обжарка вареных и полукопченых колбас, а также сосисок, сарделек заключается в обработке их высокой температурой (60–110 °С) и дымом, полученным за счет сжигания дров или опилок. Назначение обжарки состоит в том, что при этом происходит подсушивание, оболочка уплотняется и становится прозрачной и более прочной, она приобретает светло-коричневый цвет. Батоны пропитываются дымовыми газами (фенол, креозит и др.), что придает острый специфический вкус и аромат, а также действует бактерицидно на микроорганизмы, содержащиеся в фарше. Температура фарша внутри батона после обжарки не должна превышать 40–45 °С. Делается это в специальных камерах (печах). Продолжительность обжарки составляет 30–35 мин.

После обжарки колбасные изделия подвергают варке, которая является завершающей операцией. От того, насколько правильно проведена варка, зависит качество и стойкость колбасы. Варят колбасу горячим паром или горячей водой при температуре 75–80 °С. Готовность определяют по температуре внутри батонов, которая должна быть 68–70 °С. Продолжительность зависит

от размеров батонов. Варка сосисок, сарделек – 10–15 мин, батонов – 2 ч. После варки колбасу охлаждают под холодным душем или в помещении при температуре плюс 10–12 °С в течение 10–12 ч. Вареные колбасы не выдерживают длительного хранения и подлежат быстрой реализации.

Технология полукопченых колбас. Сырье такое же, что и для вареных колбас. Разница в том, что парное мясо не используют. Технология их приготовления до операции шприцовки аналогична вареным колбасам. Шприцовку производят более плотно. Кроме того, осадка более продолжительная и составляет 4 ч при температуре плюс 10–12 °С. Обжарка длится 30–60 мин при температуре плюс 60–90 °С, затем варка – 40–80 мин при температуре 75–85 °С. Остывает при температуре не выше плюс 12 °С в течение 3–5 ч.

После охлаждения колбасу коптят горячим дымом при температуре плюс 35–50 °С в течение 12–24 ч. Затем подсушивают. Влажность полукопченых колбас колеблется в пределах 35–50 %. Они более устойчивы при хранении, чем вареные. При температуре не выше плюс 12 °С их можно хранить до 20 сут. При температуре ниже 0 °С – до 6 мес.

Технология копченых колбас. Используется сырье только высшего сорта. Процесс приготовления очень длительный и составляет примерно 50 сут. После жиловки мясо солят в кусках весом 400 г. На 100 кг мяса расходуется 4 кг соли без добавления нитрита натрия. После посола мясо выдерживают при температуре плюс 2–3 °С в течение 5–7 сут. Мясо дважды измельчают. Затем производят перемешивание всех составных частей, предусмотренных по рецептуре. Из расчета на 10 кг говяжьего мяса добавляют 10 г, а на 10 кг свинины – 5 г нитрита натрия, а также специи и пряности. Воду в фарш не добавляют.

После перемешивания фарш раскладывают в тазики слоем не выше 25 см и выдерживают при температуре плюс 3–4 °С в течение 24 ч. Затем мясной фарш шприцуют в оболочку медленно и плотно, производят штриковку батонов для удаления воздуха (фонарей). Батоны плотно перевязывают шпагатом, делая на батонах частые петли. После вязки батоны подают для осадки, которая длится 5–7 сут при температуре плюс 2–4 °С. После осадки батоны коптят в коптильных камерах в древесном дыму при температуре плюс 18–22 °С в течение 5–7 сут.

После копчения колбасу сушат при температуре плюс 12 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 25–30 сут. Влажность копченых колбас должна составлять 25–35 %, что обеспечивает высокую стойкость при хранении. Хранят в ящиках в помещении при температуре плюс 12 °С. Срок хранения – до 12 мес.

5.2. Технология приготовления баночных мясных консервов

Проблема сохранения и создания резервов скоропортящихся пищевых продуктов, в том числе и мясных, весьма актуальна. Поэтому в мясной промышленности наряду с применением низких температур получило широкое распространение использование высоких температур, т. е. приготовление баночных консервов.

Баночные консервы – это пищевые продукты, заключенные в герметическую тару и стерилизованные нагревом до температуры, достаточной для подавления жизнедеятельности микроорганизмов.

Стерилизация и полная герметичность тары практически исключают микробиальную порчу консервов. При этих условиях порча консервов и возможная продолжительность их хранения определяются химическими изменениями продукта и тары, вызываемыми их взаимодействием между собой и тары с внешней средой. Если консервы правильно стерилизованы, а банки обладают достаточной химической стойкостью и механической прочностью, их можно хранить очень длительное время и транспортировать в самых неблагоприятных условиях.

Поэтому такой способ консервирования пищевых продуктов, несмотря на некоторые недостатки, является наиболее надежным, позволяющим создавать государственные резервы высокоценных продуктов питания и обеспечивать ими население в любых неблагоприятных условиях.

Мясоперерабатывающие предприятия выпускают свыше 150 видов, разновидностей и наименований консервов различного назначения. Мясные консервы вырабатывают из говядины, баранины, свинины, оленины, мяса птиц и кроликов, из субпродуктов (печень, почки, языки, мозги, рубцы и др.), а также из мяса с добавлением круп, овощей и фруктов.

Тип консервов определяется, кроме того, характером подготовки сырья. В связи с этим мясные консервы можно разделить на три основные группы:

- натуральные – консервированное мясо всех видов (мясо тушеное, мясо птицы в собственном соку);
- консервированные мясопродукты (фаршевые, ветчинные, паштеты, зельцы и др.);
- консервированные блюда без гарнира (гуляш, котлеты) и с гарниром (котлеты с капустой, свинина с овощами и крупой, солянка и др.).

Натуральные консервы предназначаются главным образом для длительного хранения. Другие виды – для снабжения населения готовыми к употреблению мясопродуктами.

Употребляемое мясо для производства консервов (говядина, баранина, свинина) должно быть свежим и от здоровых животных. Мясо допускается нормально обескровленное, остывшее, охлажденное, а также и мороженное,

если оно хранилось не более 6 мес и не подвергалось 2-кратному размораживанию. При длительном хранении и размороженном мясе теряются экстрактивные вещества. Нельзя использовать парное мясо, мясо некастрированных самцов и старых (старше 10 лет) животных.

Для производства консервов жир должен быть свежим, и он используется в топленном виде (не ниже 1-го сорта) или в виде сырца. Для консервов «свиной шпик» употребляют только твердый шпик. Из дополнительной продукции используется лук репчатый (свежий или сушеный), поваренная соль, селитра, перец, лавровый лист и т. д. Дополнительная продукция должна быть доброкачественной, и добавляется она в соответствии с рецептурой.

Тара (банки) для консервов должна быть герметичной; прочной, с небольшой массой; обладать хорошей теплопроводностью и устойчивостью к переменному воздействию нагрева и охлаждения; материал тары должен быть недорогим, устойчивым к химическому воздействию содержимого банки и окружающей среды, транспортабельным.

Для тары используют белую листовую или рулонную жечь, горячего или электролитического лужения. Покрывается она оловом. Кроме того, используется и стеклянная тара, а также другие виды упаковки. Например, различные формы из жестких пленок толщиной до 500 мкм.

В последние годы к таре для продуктов питания предъявляются особые требования, так как между упаковкой продукта и его покупкой часто проходит значительный промежуток времени. Нередко бывает и так, что производителя и потребителя разделяют тысячи километров, которые продукт должен преодолеть, сохранив свою свежесть и качество.

Не менее важная функция упаковки – продвижение продукта. Упаковка является важнейшим инструментом маркетинга. Именно она содержит информацию, на основании которой принимается решение о покупке (бренд, фирма-производитель, происхождение, состав, масса, цена и многое другое).

Привлекательно оформленная упаковка обеспечивает узнаваемость бренда, а также формирует первое впечатление о продукте у покупателя. Грамотно и качественно подобранная цветовая гамма и дизайн нередко являются важнейшими факторами приобретения того или иного продукта впервые.

Современные реалии также накладывают свой отпечаток, а именно демографическая ситуация, которая снизила ценность такого понятия, как семья. Все больше людей по тем или иным причинам ведут одинокий образ жизни. В такой ситуации все большее значение приобретают повторно закрываемые упаковки, позволяющие потребителю сохранить продукт в течение длительного периода времени, потребляя его небольшими порциями.

Еще один «бич современности» – изменение темпа жизни, что особенно сильно ощущается в больших городах. Многие люди просто не имеют времени

на приготовление полноценного обеда или ужина, поэтому предпочитают приобретать как готовые блюда, так и блюда, требующие минимального количества времени на их приготовление.

Особым успехом в последнее время пользуются продукты и блюда, которые можно быстро приготовить, не вынимая из упаковки, например, в микроволновой печи. Причем во всех случаях продукт должен быть качественным.

Технологический процесс приготовления баночных консервов объединяет следующие операции: подготовка сырья; изготовление банок, наполнение банок продуктами (порционирование); закатка и удаление воздуха из банок (эксгаустирование, вакуумирование); проверка герметичности; стерилизация; охлаждение; сортировка консервов; термостатирование; вторая сортировка; маркировка; упаковка и хранение.

При изготовлении таких консервов, как «Гуляш», «Куриное филе», «Говядина отварная» и др., вводят дополнительную операцию – бланширование. Бланшировка – это кратковременная проварка мяса перед закладкой его в банки.

Изготовление консервов начинают с подготовки мяса – разделки мясных туш или полутуш на части согласно стандарту. После разделки каждую часть туши обваливают – отделяют мясо от костей. Затем проводят жиловку – удаление из мясной мякоти жира, сухожилий, фасций, хрящей. Тщательной жиловке подвергается также жир-сырец.

Подготовленное мясо и жир передают в расфасовочное отделение. Здесь их режут на куски в зависимости от вместимости банок и производят заполнение тары сырьем. Укладывают и заливают составные части консервов в определенной последовательности в соответствии с рецептурой. Например, рецептура «Мясо тушеное» предусматривает такой состав: мясо – 295 г, жир-сырец (или топленый) – 35 (27) г, соль – 3,5 г, лук свежий (сухой) – 4,5 (1,0) г, перец молотый черный – 0,04 г и лавровый лист – 0,25–0,5 г.

Обычно вначале в банку закладывают специи (смесь соли с перцем, лавровый лист, лук), жир-сырец (расплавленный жир), затем мясо, которое заливают бульоном. В мясорастительные консервы вначале кладут бобовые, а затем мясо. В зависимости от объема производства, состояния сырья и материалов, технической оснащенности, банки наполняют вручную или с помощью машин.

Укладка сырья в банки должна быть плотной, без оставления «пустот» воздуха, что отрицательно скажется на дальнейшем ходе изготовления консервов. После заполнения банки взвешиваются. Масса не должна превышать или быть меньше установленной рецептуры на 3,0 % для банок емкостью до 1 кг и банок более 1 кг на 2,0 %. После чего банки поступают на закатку в эксгаустер,

где одновременно производится прифальцовывание крышки к банкам и удаление воздуха. Крышки проштампованы. Например, штамп М2-9205С01, где М – консервы мясные; 2 – изготовлена на предприятии № 2; 9 – консервы изготовлены в 2009 г.; 2 – во вторую смену; 5 сентября, а 01 – ассортиментный номер консервы «Мясо тушеное говяжье».

Основная цель этой операции – максимальное удаление воздуха из банок. Чем его меньше останется, тем надежнее будет качество консервов. Это объясняется тем, что воздух служит причиной:

- окисления органических веществ продукта;
- способствует развитию микроорганизмов в содержимом банки;
- во время стерилизации создает высокое давление внутри банки, нарушает герметичность, может вызвать деформацию и даже срыв крышек.

После закатки, которая проводится полуавтоматическими и автоматическими машинами, банки проверяют на герметичность (производительность полуавтоматических – 1000, автоматических – 12 000 банок в час).

Герметичность банок проверяют погружением их на 1–2 мин в ванну с водой, нагретой до 80–85 °С. При негерметичности из банки наблюдается выделение пузырьков воздуха. Таковую банку направляют на вторичную подпайку. Если негерметичность большая, содержимое перекадывают во вторую банку.

Проверенные на герметичность банки укладывают в металлические круглые корзины (сетки) емкостью до 1500 банок. Консервные банки, уложенные в корзины (сетки), направляют на стерилизацию.

Стерилизация является одной из главных операций в технологии консервов, она является завершающей и определяет качество и стойкость консервов при хранении. Стерилизация имеет целью:

- убить или подавить жизнедеятельность микроорганизмов;
- проварить мясо и другие составные части продукта, сохранив его ценность как пищевого продукта с меньшим расщеплением белка, жира, экстрактивных веществ и витаминов.

Стерилизацию проводят в специальных аппаратах (автоклавах) при температуре выше 100 °С и повышенном давлении пара. Сначала загружают автоклав и начинают стерилизацию с прогрева банок горячим паром. На это идет 10–20 мин. Одновременно удаляется воздух. После прогрева закрывают вентиля и доводят температуру до требуемого уровня – проходит стерилизация. По окончании стерилизации постепенно (чтобы не было разрыва банок) выпускают пар. Для каждого вида консервов с учетом емкости банок существует определенная формула стерилизации. Например, мясо тушеное:

- 20 мин – прогрев банок;
- 90 мин – стерилизация;
- 20 мин – выпуск пара;

- стерилизация при 113 °С.

Исследованиями установлено, что консервы лучшего качества по питательности и вкусу получаются, когда температура выше, а время стерилизации меньшее, так как меньше денатурируются продукты.

Следующей операцией является охлаждение банок. Для того чтобы снизить температуру и давление в банках и прекратить влияние этих факторов на консервы, их охлаждают холодной водой. После охлаждения их сортируют, проверяют на течь, деформацию, разрывы и т. д.

Банки консервов направляют на склад. Одновременно из каждой автоклавоварки отбирают выборочно до 5,0 % банок на термостатную выдержку в камере при температуре 37–38 °С до 10 сут. Если в течение этого срока никаких нарушений целостности банок нет, то это значит, что нет и микрофлоры, стерилизация проведена правильно. При нарушении режима стерилизации могут сохраниться микробы, которые в термостатной камере прорастают, разлагают содержимое с образованием газов, в результате чего появляется вздутие банок – микробиологический бомбаж. Все консервы с этим пороком в пищу непригодны и подлежат выбраковке.

Если этого нет, то банки снова сортируют, а после наложения этикеток и смазки поверхности банок антикоррозийным лаком или вазелином укладывают в ящики и направляют на хранение. Хранят консервы в складах при температуре 0...–5 °С и влажности до 75 % 1–2 года и более.

Во время хранения банок могут возникать пороки: микробиологический и химический бомбаж, а также ржавчина банок.

Микробиологический бомбаж возникает в результате плохого сырья, плохого качества банок или закатки, нарушения стерилизации и т. д. Развиваются микробиологические процессы, в результате банки вздуваются и могут разрываться, т. е. происходит бомбаж.

Химический бомбаж, или водородный, возникает в результате пористости жести, повышенной кислотности продукта, наличия воздуха, содержания в продукте нитратов.

Нельзя путать химический бомбаж с ложным, или физическим, который возникает во время стерилизации. Он появляется в результате расширения содержимого под влиянием нагрева, и особенно при закладке холодного мяса. По мере остывания ложный порок исчезает. Бомбаж свидетельствует о герметичности банок. Если после их стерилизации нет вздутия, значит, они не герметичны. Ложный бомбаж не представляет опасности для человека.

Ржавчина появляется при хранении консервов во влажном помещении. Она разрушает металл, нарушает герметичность. Если ржавчина стирается пальцем, то консервы можно использовать, а если нет, значит, она сквозная и потреблять такие консервы в пищу нельзя.

Мясные консервы можно приготовить и без использования стерилизатора. Подготавливают и закладывают дополнительную продукцию и мясо в банки, затем их закрывают простерилизованной крышкой, но не закатывают. В таком виде банки ставят в бак или кастрюлю, заполненную водой. На дно кастрюли кладут тряпку, сложенную в несколько слоев. Уровень воды в кастрюле должен доходить до горлышка банки. Воду доводят до кипения.

Длительность стерилизации определяют с начала закипания воды в зависимости от объема банки: пол-литровые банки выдерживают 2,5 ч, а литровые – 3 ч. После тепловой обработки банки достают из воды и закатывают. Затем их необходимо внимательно осмотреть на наличие дефектов. Банки с трещинами на стекле или плохо закатанные хранению не подлежат. Хранят мясные консервы в холодном помещении при 0...–4 °С до 1 года.

ЛЕКЦИЯ №9

ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ТУШ И МЯСА

Вопросы:

1. Влияние основных прижизненных факторов на качество туш и мяса
2. Пороки мяса PSE и DFD
3. Влияние первичной переработки животных на товарный вид, качество туш и мяса
4. Влияние тепловой обработки на качество мяса
5. Профилактика и меры по предупреждению порчи мяса

1. Влияние основных прижизненных факторов на качество туш и мяса

Качество продуктов животноводства – это совокупность физико-химических, биологических и санитарно-гигиенических свойств, обуславливающих степень удовлетворения конкретных потребностей человека с учетом их назначения.

Свойства – это внешнее выражение качества данного продукта, изделия по отношению к другим предметам.

Качество продуктов характеризуют по внешним свойствам, учитывают пищевую ценность, безопасность, технологичность, т.е. в целом полезность продукта.

Одним из прижизненных факторов, влияющих на качество туш и мяса является **возраст животных**. В организме животных с возрастом происходит существенные изменения, которые в дальнейшем оказывают значительное влияние на количество и качество мясной продукции. Снижается относительная доля костной ткани, повышается абсолютное и относительное содержания мяса, 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 протеина 20 – 21 %, жира – 4 – 5 %, а в возрасте 18 – 20 месяцев соответственно 18 – 19 и 10 – 14 %.

Мясо молодых животных характеризуется нежной мускульной тканью, более высоким содержанием гликогена, низким содержанием жира. Соедини-

тельная ткань легко разваривается. Мясо взрослых животных отличается большим отложением жира под кожей, между мышцами, в брюшной полости, более плотной мускулатурой и соединительной тканью, возрастает количество эластических волокон, изменяются фракции коллагена, оно более долгое время подвергается кулинарной обработке.

Пол животных. Половые различия в качестве мяса в раннем возрасте менее существенные по сравнению с 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 быков черно-пестрого скота в возрасте 16 – 20 месяцев составляет 10 – 14 %, кастратов – 16 – 20 % и в мясе телок – 20 – 26 %, внутримышечного жира соответственно 1,5 – 1,9 %, 3,0 – 4,0 и 3,2 – 4,6 %.

В мясе телок содержится меньше неполноценных белков, а соединительная ткань их значительно нежнее, чем в мясе бычков. В мышцах 16 – 20-месячных быков 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.

Порода животных. Многие показатели качества туш и 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 частях тела, из которых получают наиболее ценное мясо – в тазобедренной, поясничной и спинореберной частях.

Мясные породы также значительно отличаются между собой по содержанию жира в мясе и внутримышечного жира. Его особенно много откладывается в мясе и мышцах британских пород (герфордской, 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.

Упитанность животных. С повышением упитанности изменяется морфологический состав туш и химический состав мяса. В тушах снижается относительное содержание костей, увеличивается количество мышечной и жировой тканей. Мясо хорошо откормленных животных характеризуется более вы-

соким 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 белков и оно хуже усваивается. В мясе плохо упитанных животных повышается содержание соединительной ткани и оно более жесткое. В мясе свиней жирной упитанности содержится больше белков саркоплазмы, а в тушах нежирных свиней – больше миофибриллярных белков.

Условия откорма – один 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 увеличение обменной энергии в рационе, наоборот, стимулируется процесс жиroadобразования.

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 жиroadобразование. При скармливанню 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, картофель, трава клевера, люцерны, вико- и горохо-овсяные смеси, обрат, сыворотка. При включении этих кормов в рацион повышается качество свинины;

- корма, при скармливании которых получают 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 кумулироваться в тканях животного и представлять определенную опасность для человека. Источником накопления солей тяжелых металлов могут быть корма и вода.

4.2. Пороки мяса PSE и DFD

Предубойное содержание на скотобазах мясоперерабатывающих предприятиях существенно влияют на количество и качество мяса, особенно на его технологические свойства. Высокое содержание гликогена в организме животных перед убоем способствует образованию молочной кислоты, низкой величины рН мяса, с которой связаны влагоудерживающая способность, нежность, сочность, потери при тепловой обработке, сохранность, 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 снижается количество гликогена и активность тканевых ферментов. Поэтому молочная и другие кислоты накапливаются в меньших количествах и ухудшается качество мяса. Незначительное накопление в мышцах кислот создает благоприятные условия для развития микрофлоры и сокращению сроков хранения мяса.

Перед убоем при интенсивной мышечной нагрузке, стрессах, возбуждении, особенно бычков, гликоген подвергается гликолетическому распаду. Поэтому после убоя в мышцах остается незначительное количество гликогена, мало образуется молочной кислоты и величина рН очень высокая.

Как известно, в процессе жизнедеятельности организма превращение гликогена осуществляется в такой последовательности: *гликоген + кислород = энергия + CO₂ + H₂O*. После убоя животного с прекращением дыхания и, как следствие этого, прекращение 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 происходит 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 рН. В этом случае величина рН мяса,

измеренная в течение первого часа после убоя, практически не отличается от рН через 24 часа. Конечная величина рН 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 рН. В течение первого часа после убоя рН может снизиться до 5,5 – 5,9.

Повышенная кислотность в еще функционирующих клетках вызывает разрушение структуры или денатурации 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.

Нарушение гликолиза влекут за собой образование пороков мяса, которые обозначаются *символами PSE (бледное, мягкое, водянистое) и DFD (темное, плотное, сухое)*.

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 недостаточного ее количества. При DFD из-за пониженного содержания молочной кислоты, как консерванта, мясо быстро темнеет, становится жестким, сухим, подверженным ускоренной порче под действием микрофлоры и плохо хранится. Порок DFD охватывает чаще всего только отдельные части туши. Например, величина рН длинейшей мышцы спины бычков равнялась 6,6, а трехглавой мышцы плеча – 5,8.

С интенсификацией селекции свиней в мясном направлении пороки мяса встречаются чаще. Немецкие специалисты считают, что употребления мяса с такими пороками вызывает различного рода заболевания желудочно-кишечного тракта у человека.

Порок мяса PSE чаще всего бывает у свиней, порок DFD – у бычков, выращенных на промышленных комплексах. Основными причинами их появления являются интенсивный рост животных, однотипное кормление, ограниченность движений и повышенная подверженность стрессу.

Туши бычков промышленного откорма по величине рН, измеренной через 45 – 60 мин после убоя, можно подразделить на 3 группы: мясо с пороком

– рН до 6,2, мясо нормальное – 6,3 – 6,6 и мясо с пороком – рН 6,7 и более. После суточного хранения – мяса с пороком 5,4 – 5,6, мясо нормальное – 5,7 – 6,2 и мясо с пороком – рН 6,3 и выше.

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.

3. Влияние первичной переработки животных на товарный вид, качество туш и 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 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 товарный вид туш и увеличивает сроки хранения. 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 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 снижается качество мяса и его устойчивость при хранении. Туши моют только с внутренней стороны и только в случае их загрязнения. При поверхностном загрязнении промывают только загрязненные участки ту с последующим удалением влаги. При увлажнении наружной поверхности мясо плохо хранится.

4. Влияние тепловой обработки на качество мяса

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 влияют 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 В₁ и В₂ 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 так же претерпевает определенные изменения. При варке мясопродуктов жир плавится и основная масса его собирается на поверхности в виде мельчайших шариков. Соприкасаясь с кипящей водой, создаются условия для его гидролиза. В процессе нагревания до высоких температур в жире снижается содержание биологически активных веществ. На окисление оказывает влияние материал, из которого изготовлено оборудование, например, чугун действует более активно, чем нержавеющая сталь.

5. Профилактика и меры по предупреждению порчи мяса

Профилактика и соблюдение ветеринарно-санитарных мероприятий имеет огромное значение по предупреждению порчи мяса как плесневение, ослизнение, гниение и др., что в конечном итоге дает возможность использовать в питании людей доброкачественных мясопродуктов. Проводимые профилактические мероприятия включают:

– **санитарно-гигиенический контроль.** Чаще всего потребители сталкиваются с порчей мяса и пищевыми отравлениями в результате обсеменения мяса бактериями или грибами после убоя и разделки животных.

Учитывая это, во многих странах имеются соответствующие законодательства, предусматривающие мероприятия по устранению негигиеничной обработке мяса, т.е. по чистке оборудования и уходу за ним и по гигиене рабочих на всех участках от предубойного содержания животных до потребления продукции.

Соблюдение высокого санитарного уровня в цехах убоя и разделки животных устраняет потенциальные источники инфекции. Кроме того, не следует допускать скученности животных в загонах с целью предупреждения передачи заболеваний.

Особенно важно эффективное удаление крови из мяса, шкур, кишечника и других органов, которые могут быть заражены микроорганизмами. Все оборудование в убойном цеху необходимо часто и тщательно чистить скребками, промывать водой и стерилизовать.

Регулярное обтирание поверхности туши после разделки чистой тканью снижает обсеменение мяса. Существенное значение имеет быстрое охлаждение туш. В связи с этим, туши надо немедленно охлаждать после убоя и разделки.

Кроме того, осуществляют биологический контроль. Все микробиальные процессы проходят при соответствующих условиях. Поэтому, зная потребности микроорганизмов в определенных условиях можно эти условия контролировать. Это такие показатели как влажность, температура и вентиляция. Не соблюдение нормативных показателей при переработке и хранении мясопродуктов возникают различные пороки.

ЛЕКЦИЯ № 10

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ

1. Классификация и обработка субпродуктов.
2. Переработка жира-сырца
3. Первичная переработка крови
4. Переработка кишечного сырья
5. Консервирование шкур.

1. Классификация и обработка субпродуктов

В числе продуктов, получаемых при убое животных, значительный удельный вес занимают так называемые **субпродукты**. В зависимости от вида животных их подразделяют на свиные, говяжьи, бараньи и др. По содержанию белков и калорийности субпродукты свиные и бараньи незначительно отличаются от говяжьих. Различают также **пищевые и технические субпродукты**.

К пищевым субпродуктам относятся: головы с ее составными частями (язык, мозги, губы, уши), хвост, конечности, вымя, желудок, печень, почки, селезенка, сердце, легкие, гортань с глоткой, диафрагма, мясная обрезь. **К техническим субпродуктам** относятся половые органы, рога и другие части тела, не имеющие пищевой ценности. Получаемые при убое мелкого рогатого скота малопитательные субпродукты (книжка, уши, сычуг, трахея, путовый сустав) направляют обычно для производства животных кормов.

В зависимости *от вкусовых и кулинарных* достоинств они делятся *на 2 категории*. Пищевая ценность субпродуктов определяется, во-первых, их калорийностью, зависящей от содержания белков и жира. Во-вторых, аминокислотным составом или соотношением полноценных и неполноценных белков. Исходя из питательной ценности *к первой категории* относят: печень, почки, язык, мозги, сердце, диафрагму, мясокостный хвост, (говяжий и бараний), мясную обрезь, которые *составляют 3,4 % от живой массы*. Ко *второй категории* относят: рубец с сеткой, книжка, калтыки (гортань), мясо пищевода, сычуг, (говяжьи и бараньи), легкие, голову без языка и мозгов, трахею, селезенку, губы, вымя, уши, ноги, летошку (книжку), которые *составляют 7,2 % от живой массы*. Но такое распределение субпродуктов на категории, принятое в мясной промышленности, далеко не всегда соответствует их пищевой и биологической ценности. Субпродукты быстро портятся. Поэтому их обработку

завершают не позднее 7 ч после убоя животных, а для слизистых субпродуктов – через 3 ч.

В зависимости от морфологического строения субпродукты подразделяют на **шерстные, мякотные, мясо-костные и слизистые**. Обработка субпродуктов заключается в отделении от них жировой ткани и непищевых отходов (волосяного покрова, слизистой оболочки и т. д.) и в освобождении их от различного рода загрязнений, содержимого желудочно-кишечного тракта, крови и др.

В результате обработки субпродукты приобретают нужные товарные качества, удовлетворяющие санитарным требованиям к пищевым продуктам, и, кроме того, обеспечивается лучшая их стойкость при хранении.

Шерстные субпродукты (путовый сустав крупного рогатого скота, свиные ноги, уши свиные и говяжьи, губы говяжьи, свиные хвосты) вначале промывают в холодной, а затем шпарят в горячей воде (62–68 °С) в течение 5–10 мин. После шпарки снимают копыта, обезволашивают и вторично промывают. Волосы (щетину) опаливают. Для лучшего удаления нагара субпродукты после опаливания выдерживают в течение 10–15 мин в холодной воде для набухания. Для облегчения съемки копыт (с помощью копытосъемочного станка или ударом молотка) их предварительно распаривают в горячей воде.

После отделения ушей и языка с калтыком и очистки от нагара свиную голову разрубает на 2 продольные половины и вынимают мозги. Головы овец и коз освобождают от волоса снятием всей шкуры или шпаркой. Вначале опаливают рога и отделяют язык. После промывки головы оставляют целыми или разрубает пополам.

Обработку так называемых **мякотных субпродуктов** (печень, сердце, легкое, диафрагма, почки, вымя, селезенка, мозг, язык, мясная обрезь) начинают с разделения ливера на отдельные органы, затем производят обезжиривание, зачистку от соединительнотканых пленок, наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов. От печени отделяют желчный пузырь и желчные протоки, с почек снимают жировую капсулу и отделяют мочеточники. В заключении промывают их от сгустков крови и других случайных загрязнений. Вымя тщательно промывают от остатков молока.

Печень по разнообразию питательных веществ не имеет себе равных среди продуктов убоя. В ней содержится сравнительно большое количество биологически полноценных белков (до 15 %) и малое – неполноценных, много углеводов в виде гликогена – от 4 до 17 % в зависимости от состояния животных. Вода составляет 70–73 %, белки – 17–19, жир – 3–4, зола – 1,3–1,5 %. Печень очень богата витаминами А, В₂, В₁₂, РР, тиамином, биотином, холином, пантотеновой кислотой, пиридоксином. В печени много железа и фосфора.

Следует отметить, что для питания детей различного возраста используют печень как источник железосодержащих белков – феррина и ферритина.

Почки характеризуются относительно высоким содержанием белковых веществ (12–15 %), небольшим содержанием жира (1,5–3,0 %) и углеводов (1,1–1,2 %). Отношение полноценных белков к неполноценным составляет более 5,5. Они богаты ферментами. По содержанию витаминов В₁, В₂, В₆, В₁₂, пантотеновой кислоты и биотина почки не уступают печени. Почки, особенно телячьи и говяжьи – ценнейший продукт питания, но перед переработкой их необходимо тщательно вымачивать, чтобы удалить запах мочи.

Язык состоит в основном из поперечно-полосатой мышечной ткани. По сравнению с мясом в языке меньше белков, но больше коллагена. Продукция, вырабатываемая из языка, обладает приятными вкусовыми качествами.

Сердце также состоит из поперечно-полосатой мышечной ткани. Пищевая ценность его примерно такая же, как мяса первого сорта. Коэффициент переваримости сердца выше, чем почек, языка и печени. Для повышения его кулинарных достоинств требуется длительная тепловая обработка (тушение). До тепловой обработки сердце разрезают вдоль и очищают от кровеносных сосудов и пленок.

Головной и спинной мозг содержит значительное количество необходимых для организма липидов, ненасыщенных жирных кислот. Большинство белков мозга полноценные и только небольшое их количество неполноценные. Содержание жира и белка примерно равное (8–10 %). Но в мозгу имеется много холестерина. При использовании в большом количестве мозги плохо усваиваются (менее 60 %) организмом человека.

Легкие по сравнению с перечисленными субпродуктами характеризуются низкой пищевой ценностью, низким белковым качественным показателем (высокое содержание неполноценных белков – 5,6 % и относительно небольшое количество полноценных – 9,5 %). Белковые вещества легких перевариваются хуже белков мяса. Используют легкие для приготовления начинок.

Технологическая схема обработки **слизистых субпродуктов** (рубец, сетка, книжка и сычуг жвачных животных, свиной и конский желудок) включает операции по обезжириванию, освобождению от содержимого, промывку, шпарку горячей водой (65–68 °С) в течение 7–10 мин (в зависимости от вида субпродуктов), удаление слизистой оболочки и охлаждение холодной водой.

При обработке голов свиней, крупного и мелкого рогатого скота, относимых к группе мясо-костных субпродуктов, от них отделяют язык, уши, разрубают на две симметричные половины, удаляют мозг и хорошо промывают с внутренней и наружной стороны. Свиные и бараньи головы перед разрубкой обезволачивают. Хвосты промывают, с них удаляют остатки шкуры и волоса.

Мясо хвостов, ног (путовый сустав), рубец, сетка, сычуг, вымя, губы, уши обладают низкой пищевой ценностью из-за высокого содержания соединительной ткани. Из белковых веществ на долю коллагена в них приходится 50–70 %. Многие из этих субпродуктов при длительной варке образуют студенистые бульоны.

Все виды субпродуктов сразу после обработки охлаждают. В охлажденном состоянии хранят не более суток. Для более длительного хранения их замораживают. Наиболее ценные в пищевом отношении субпродукты (язык, печень, почки, сердце) направляют в основном для реализации на предприятия общественного питания. Малоценные субпродукты (желудок, уши, преджелудок и др.) используют для производства колбас и кулинарных изделий.

2. Переработка жира-сырца

Для **производства пищевых жиров** служит жировая и костная ткани крупного и мелкого рогатого скота и свиней. При разделке туш собирают жир-сырец, который является источником пищевого жира. К жиру-сырцу относят сальник (отложение жировой ткани на желудке), брыжеечный, кишечный, окологочечный, щуповой, средостенный (жировая ткань грудной клетки), околосердечный жир, курдючный.

Химический состав жира-сырца зависит от упитанности животных и места его локализации в организме. Например, у крупного рогатого скота средней упитанности количество жира в сальнике достигает 82–86 %, в брыжеечном – 66–69 % и в почечном – 78–81 %. Содержание белка в жире-сырце у животных средней упитанности равно 1–2 %.

Полученный от крупного и мелкого рогатого скота жир-сырец содержит в среднем 88–89 % жира, 10–11 % воды и 1 % белковых веществ. У свиней содержание жира в жире-сырце составляет 90 %, воды – 8,5 % и белковых веществ – 1,5 %.

Жир-сырец быстро портится. Поэтому его необходимо сразу после сбора использовать на вытопку и лишь в отдельных случаях консервировать замораживанием или сухим посолом.

Жир-сырец можно хранить 2–3 сут в подвешенном состоянии (0 °С) или в холодной проточной воде. Замороженный или законсервированный солью жир-сырец хранят в течение 2–3 мес в темном помещении при относительной влажности воздуха 75–80 % и температуре 2–6 °С.

Для более длительного хранения жир вытапливают. Для этого его промывают в проточной воде в течение 30 мин, в непроточной 2,5 ч при темпера-

туре 10–12 °С, меняя воду не менее 2 раз. После промывки жир хорошо измельчают и раскладывают на решетки для стекания воды, после чего измельчают на волчке и загружают в котлы для перетопки. Вытопку жира производят **сухим или мокрым способом**.

При мокром способе в процессе вытопки жир-сырец находится в соприкосновении с водой или острым паром, применяемыми для нагрева. Температура в течение 3–5 ч поддерживается на уровне 60–90 °С в зависимости от качества сырья.

При вытопке сухим способом для нагревания используют пар или горячую воду, пропуская их через змеевик или рубашку двустенных котлов при температуре 80–120 °С и давлении пара 0,05–0,40 Мпа. При этой температуре происходит сваривание коллагена и денатурация белков, которые удаляются со шкварой. Очистка жира проводится путем отстаивания. Для ускорения процесса в жир добавляют соль, которая способствует осаждению взвешенных частиц. Процесс отстаивания продолжается 6–8 ч в двустенном отстойнике (50–60 °С). Отстоявшийся жир сливают в тару.

Оставшийся в шкваре жир обычно вытапливают в открытых котлах в течение 2–3 ч при температуре 100 °С. Выход пищевых жиров составляет 67–75 % от массы жира-сырца. Упаковывают жир и хранят в деревянных бочках, а также в картонных коробках, жестяных банках. Хранят жир при температуре 4 °С и относительной влажности воздуха 75–80 % в течение месяца. При температуре минус 8 °С – до 6 мес.

Костный жир вытапливают из костей всех видов, используя тепловой или холодный способ. При тепловом способе извлечение жира из костей осуществляют в открытых котлах с водой (20–25 % от массы костей) при температуре 90–95 °С в течение 6 ч, при холодном – на молотковых гидродинамических установках. После вытапливания жира в него добавляют соль, и происходит отстаивание (2–3 ч), затем жир сливают в бочки.

Во время хранения изменяется химический состав, ухудшаются органолептические свойства и пищевая ценность жиров. Процесс ферментативного катализа наиболее быстро и глубоко проходит при температуре выше 20 °С. При более низкой температуре процесс гидролиза (присоединение к молекуле жира воды и расщепление его на глицерин и жирные кислоты) замедляется. Но даже при температуре минус 40 °С проявляются процессы гидролиза, хотя и очень слабые.

В процессе хранения протекают **окислительные процессы**. Способность жиров соединяться с кислородом зависит от степени ненасыщенности жирных кислот, температуры, освещенности и др. Очень быстро окисляется линоленовая кислота, несколько медленнее линолевая. Олеиновая кислота окисляется в 10–12 раз медленнее линолевой. Поэтому свиной жир окисляется

быстрее по сравнению с другими жирами. С целью сохранности жиров к ним добавляют антиоксиданты – вещества, предотвращающие окисление.

Первичные продукты окисления (перекиси) мало ощутимы. При появлении вторичных продуктов окисления ухудшаются органолептические показатели жиров, появляется специфический вкус и запах, теряется естественная окраска и биологическая ценность. Различают 2 вида порчи жиров: **прогоркание и осаливание**.

При прогоркании в жирах накапливаются альдегиды, кетоны, низкомолекулярные кислоты, проявляется прогорклый вкус и неприятный резкий запах. Прогоркание жиров происходит вследствие химических процессов, связанных с контактированием их с кислородом, и вследствие биохимических процессов, обусловленных жизнедеятельностью разных микроорганизмов.

При осаливании жиров появляется неприятный запах и вкус, появляется салистая консистенция, обусловленная образованием значительного количества окис соединений. В результате окисления изменяются органолептические свойства, снижается пищевая и биологическая ценность, появляются продукты, оказывающие токсические действия на организм.

3. Первичная переработка крови

Кровь является сырьем для выработки **лечебных препаратов** (гематогена, гемозы, кровозаменителей), **пищевых продуктов** (кровяных колбас, сухой пищевой крови, белого пищевого альбумина), **кормовых продуктов** (сухой кормовой муки, кровяной муки) и **технической продукции** (черного и светлого технического альбумина, пенообразователей).

Пищевая кровь – кровь крупного рогатого скота и свиней, собранная в процессе убоя и отвечающая санитарным требованиям для использования на пищевые, медицинские цели и для кормления пушных зверей. **Светлый пищевой альбумин** – растворимый порошкообразный продукт, получаемый высушиванием пищевой сыворотки или плазмы крови крупного рогатого скота. **Черный альбумин** – растворимый порошкообразный продукт, получаемый высушиванием крови или ферментных элементов крови животных. **Кровяная мука** – стерилизованная высушенная и измельченная кровь животных с добавлением измельченной кости.

Пенообразователь – продукт, получаемый из цельной крови скота, обладающий высокими пенообразующими свойствами.

Выход крови при вертикальном обескровливании у крупного рогатого скота составляет 4,0–4,5 %, у свиней, овец и коз – 3,0–3,5 % от массы тела. Полное обескровливание длится 10–15 мин. В состав крови входят вода (77–

82 %) и сухие вещества (18–23 %). Кровь состоит из жидкой части и взвешенных в ней форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов). В зависимости от использования первичная переработка крови может включать следующие операции: **стабилизация крови, дефибрирование, сепарирование, консервирование, фильтрование.**

Жидкое состояние крови сохраняется в течение нескольких минут после ее получения от убитого животного, затем она сворачивается. Для предупреждения свертывания собранную кровь **стабилизируют или дефибрируют** в зависимости от ее последующего использования. Для стабилизации к только что полученной крови для пищевых целей добавляют поваренную соль (10 % к массе крови). Для этих целей также используют 8,5%-ный раствор триколифосфата натрия, 10%-ный раствор лимоннокислого натрия. Кровь для технических целей стабилизируют синантрином-130. После стабилизации кровь сохраняется до 5 сут.

Для предотвращения свертывания сразу же после сбора кровь **дефибрируют** в сосудах (чане) из нержавеющей стали с использованием механической или ручной мешалки (деревянной палки). Образующиеся нити фибрина наматываются на лопасти или палку, а кровь остается жидкой. Затем сгусток фибрина удаляют из крови, отжимают, варят и используют как кормовое средство.

Дефибрированную кровь, предназначенную для колбас, варят, а используемую для производства альбумина и гематогена сепарируют.

Сепарирование применяют с целью разделения крови на форменные элементы и сыворотку. Во избежание порчи пищевой, цельной крови (дефибрированной), предназначенной для фармацевтических целей, сепарат можно подвергать длительной пастеризации (30 мин при температуре 63–65 °С).

Фильтрование крови применяют для отделения фибрина от дефибрированной крови. Для этого используют специальные матерчатые фильтры или аппараты или обыкновенную фильтровальную ткань.

Кровь, используемую для пищевых и фармацевтических целей, собирают только от здоровых животных. Ее сразу же стабилизируют или дефибрируют.

Консервируют кровь, сыворотку, плазму и форменные элементы поваренной солью, 25%-ным раствором аммиака, замораживанием.

4. Переработка кишечного сырья

В зависимости от вида убиваемых животных кишечное сырье подразделяют на **говяжье, баранье, козье, свиное и конское**. Совокупность кишок, полученных в неразобранном виде от одного животного, называется **комплект**. Кишечник в соединении с брыжейкой называют **отокой**, к кишечному сырью **относят кишки, пищевод и мочевой пузырь**.

В кишечнике содержатся ферменты и различные микроорганизмы, что приводит к быстрой порче кишечного сырья. Поэтому извлекать и обрабатывать кишечное сырье необходимо немедленно, сразу после извлечения его из убитых животных. В процессе обработки комплект кишок расчлняют на составные части согласно технологическому назначению. Их освобождают от содержимого, жира, удаляют слизистую оболочку и консервируют.

В комплект говяжьих кишок входят: **толстая черева** (двенадцатиперстная кишка), **черева** (тощая и подвздошная кишки), **пикало** (подслизистая оболочка пищевода), **круг** (ободочная кишка без широкой начальной части ободочной кишки), **синюга** (слепая кишка с широкой начальной частью ободочной кишки), **проходник** (утолщенная часть прямой кишки), **пузырь** (мочевой пузырь). Комплект кишок телят от 2 до 6 мес включает **только толстые кишки**.

Комплект кишок **овец и коз** состоит из **черевы** (двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок), **синюги** (слепой кишки с широкой частью ободочной) и **гузенки** (прямой кишки).

Комплект **свиных кишок** состоит из **черевы** (двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок), **кудрявки** (ободочной кишки), **глухарки** (слепой кишки), **гузенки** (прямой кишки) и **пузыря**.

Комплект **кишок лошадей** включает только **черевы** (тощую и подвздошную кишки).

Процесс переработки кишок включает: **разборку оток, освобождение от содержимого, обезжиривание (пензиловка), выворачивание, удаление слизистой оболочки** у говяжьих и конских кишок, **а серозной, мышечной и слизистой** – у свиных и бараньих кишок, **охлаждение, сортировку, калибровку, метровку, вязку в пучки, консервирование, упаковку и маркировку**.

Разборка проводится на рабочем столе, где вручную тонкие кишки отделяют от брыжейки (складка брюшины, состоящая из 2 листов серозной оболочки и жира, заключенного между ними) и частично снимают кишечный жир с одновременным орошением теплой водой.

Затем кишки **освобождают от содержимого, обезжиривают, выворачивают** и замачивают в теплой воде (40–50 °С) для разрыхления слизистой оболочки (15–20 мин). Удаляется слизистая оболочка кишок, у свиных и бараньих – также мышечная и серозная 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, смывают в пучки и передают для консервирования посолом или сушкой.

Консервируют кишки **сухим или мокрым посолом**, используя чистую поваренную соль. Посол проводят путем тщательного обваливания их солью. Свиные и овечьи тонкие кишки чаще всего засаливают **мокрым посолом**, так как при сухом посоле они плохо просаливаются. Кишки обваливают в соли (экстра) и укладывают в посолочных чан, где в выделившемся рассоле выдерживают 4–5 сут. Затем раскладывают на столе для стекания рассола и укладывают в бочки. Бочки с кишками хранят в холодильнике (4 °С) в течение 6–12 мес.

Кишки, предназначенные **для сушки**, надувают воздухом и сушат в течение 4–6 ч при температуре 35–50 °С. Сухие кишки упаковывают в тюки из бумаги, мешковины, обсыпая их молотой горчицей (перцем) с целью воспрепятствования развитию жучков и моли, и хранят на складах при температуре 15–18 °С и относительной влажности 50–60 %.

Говяжьи, свиные, бараньи тонкие и толстые и конские тонкие кишки, а также говяжьи пищеводы, свиные и говяжьи мочевые пузыри служат оболочками для разных видов колбас и сосисок. Из бараньих черев изготавливают музыкальные, шерстобитые струны, кетгут и др.

В настоящее время имеют место большие потери кожевенного и шубно-мехового сырья, особенно в сельскохозяйственных предприятиях и личных подсобных хозяйствах. Хотя эти продукты не носят пищевого назначения, в то же время они используются в легкой промышленности для изготовления предметов широкого потребления.

5. Консервирование шкур

Применяют **сухой** (посол врасстил сухой солью), **мокрый** – тузлукование (посол в рассоле), **комбинированный, кислотно-солевой, сухосоленый** (сочетание посола с сушкой) и **пресно-сухой** (сушка парного сырья без засолки). Поваренная соль для посола должна быть сухой, чистой, с минимальным количеством минеральных примесей и не бывшей в употреблении. Для посола в расстил и сухосоленным способом применяют соль помола № 1, для приготовления рассола – соль помола № 2. При консервировании опойка и выростка к соли обязательно добавляют кальцинированную соду (2,0–2,5 %).

При посоле шкуры поваренной солью большая часть вредных микробов погибает, ферментативные процессы приостанавливаются, часть внутренней

жидкости замещается солью и в шкуре снижается количество влаги. Консервируют шкуры при температуре 10–20 °С. При более низких температурах процесс консервирования замедляется, а при более высоких могут возникнуть некоторые пороки (покраснение мездры). В сельскохозяйственных предприятиях республики наиболее широко используют консервирование шкур врасстил сухой солью.

Консервирование врасстил (сухой посол) используется для шкур животных разных видов. На каждый килограмм шкуры расходуют 300–400 г соли. Шкуры кладут на деревянный стеллаж, средняя часть которого должна быть на 10–15 см выше боковых сторон для стока рассола. Стеллаж посыпают солью или ее смесью с антисептиками ровным слоем 1–1,5 см. Шкуру расстилают мездрой вверх, тщательно ее расправляют, посыпают солью до 1 см.

После засолки первой шкуры на нее кладут мездрой вверх вторую, но чтобы лапы, хвосты и головные части шкур были уложены вразбежку. Высота штабеля составляет 1,5 м. Каждый штабель комплектуют не более 3 дней. Шкуры овец и коз с навалом при засаливании располагают мездрой к мездре, а высота штабеля не должна превышать 1 м.

Продолжительность посола шкур крупного рогатого скота, лошадей и свиней составляет 7 сут, овец и коз – 4 сут при температуре 18–20 °С и относительной влажности воздуха 75–80 %. При использовании соли крупного помола она медленнее растворяется и замедляется ее проникновение в шкуру, а при использовании соли мелкого помола образующийся рассол быстро стекает. За период консервирования масса шкур несколько уменьшается, так как они теряют влаги больше, чем впитывает соль. Проникшая в шкуру соль в количестве 10–14 % создает неблагоприятные условия для развития микроорганизмов.

Тузлукование (мокрый посол) включает 3 стадии: собственно тузлукование, удаление избытка влаги из шкуры и подсолка в штабелях. Консервирование шкур от крупных животных проводят в концентрированном 26%-ном солевом растворе (тузлуке). Для получения такого раствора на 1 л воды расходуют 315 г соли. На 1 кг массы парной шкуры должно приходиться 3–4 л раствора. На 1 л раствора добавляют 1,5 г сульфата аммония-натрия и 0,75 г кремнефтористого натрия, что ускоряет процесс консервирования шкур. Этот метод используется на мясокомбинатах. Он обеспечивает равномерное и быстрое просаливание шкур и хорошую сохранность сырья. Продолжительность тузлукования крупных шкур – 18–20 ч, мелких – 10–12 ч. Оптимальная температура солевого раствора – 10–15 °С.

Сухосоление шкур применяется в теплое время года или в отапливаемых помещениях. Шкуры вначале солят, а затем сушат. После посола крупные шкуры выдерживают в штабелях 2 сут, мелкие – 1 сут. Расход соли сокращают

в 2 раза. Перед сушкой шкуры отряхивают от соли и развешивают на деревянных щитах по линии хребта мездрой наружу. При благоприятной погоде или в помещениях (до 30 °С) сушат шкуры до содержания влаги 18 % в течение 2–3 сут. Сушить шкуры под открытым небом и тем более на солнце запрещается. Этим способом консервируют чаще всего овчины.

Шкура должна быть упругой, при ударах по мездровой стороне суставами пальцев слышится отчетливый звук, шерстный покров сухой. За период консервирования шкуры теряют до 50 % массы. Складские помещения должны быть затемнены, температура воздуха – 5–20 °С, относительная влажность – 75–80 %.

Пресно-сухой способ применяют в районах с теплым климатом. Шкуры сушат на открытом воздухе под навесом до содержания влаги 15–18 % при температуре в начале сушки 20 °С, а в конце сушки – 30 °С. В наших условиях таким способом консервируют шкурки кроликов, опоек, склизок. Шкурки перед сушкой не подвергают обработке химическими веществами. Шкуры, законсервированные пресно-сухим способом, очень часто имеют много пороков.

Кислотно-солевым способом консервируют меховое и шубное сырье: поваренной солью (85 %), алюминиево-калиевыми квасцами (7,5 %) и хлористым аммонием (7,5 %). Смесь наносят на мездровую поверхность. Продолжительность консервирования – 5–7 сут.

Перспективным является краткосрочное консервирование шкур с помощью охлаждения в воздушной среде до температуры, близкой к нулю, а также консервирование в охлажденных растворах антисептиков, обладающих бактерицидным и бактериостатическим действием.

При использовании **канадской технологии** применяется комбинированное воздействие химических веществ и электронных лучей. Шкуры, обработанные этим методом, остаются свежевыделанными в течение 6 мес. Преимущество технологии заключается в отказе от соли, использование которой приводит к загрязнению окружающей среды и снижению качества шкур. Данная технология прошла апробацию в США.

ЛЕКЦИЯ № 11

СБОР, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЯИЦ

1. Строение яйца, его химический состав.
2. Производство яичного меланжа
3. Производство яичного порошка.

1. Строение яйца, его химический состав

Одним из основных продуктов птицеводства являются **яйца**. По своему строению и составу яйца – незаменимый продукт питания. Они относятся к наиболее ценным продуктам питания, причем пищевые достоинства яиц неоспоримы. Ценность **яиц** как пищевого продукта обуславливается в первую очередь содержанием в них полноценных белков и жиров, а также других биологически ценных веществ. Усвояемость яиц составляет 95–97 %.

По питательности **одно куриное яйцо** средней массы равно 40 г хорошего мяса или 200 г цельного молока. В 100 г яичной массы содержится 156 калорий. Куриные яйца отличаются от других продуктов животноводства высоким содержанием холина, который снижает уровень холестерина в крови. В яйцах также много лецитина, который препятствует отложению холестерина на стенках сосудов и предупреждает жировое перерождение печени. По содержанию витамина D яйцо занимает первое место среди продуктов животноводства. Желательно потреблять **4 яйца в неделю**, но не более 300 яиц в год. Ежедневное добавление одного яйца в пищу детей от 2 до 6 лет улучшает общее самочувствие, повышает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови.

Куриное яйцо в норме имеет эллипсоидную форму при соотношении длины к ширине в среднем 1:1,32. Один конец заостренный, другой – тупой. Кроме того, суживающаяся к острому концу яйцевидная форма считается нормальной. Яйца, которые отличаются от этих форм, трудно сортируются на машинах и укладываются в тару. Поэтому отклонение от нормы приводит к значительному ущербу, так как увеличиваются «бой» и насечки.

Яйцо птицы состоит из 3 основных частей: **скорлупы, белка и желтка**. Удельный вес структурных элементов содержит 30–32 % желтка, 56–59 % белка и 12–13 % скорлупы. В утиных и гусиных яйцах относительно несколько больше желтка и меньше белка. Изменение структуры яйца, его массы зависит от сезона года, породы, возраста, продуктивности, условий содержания и кормления.

Скорлупа птичьего яйца представляет собой сравнительно гладкую, твердую известковую оболочку, в состав которой входит углекислый и фосфорнокислый кальций. Она прочно связана с подскорлупными оболочками, а снаружи покрыта чрезвычайно тонкой протеиновой оболочкой. Она не имеет видимых отверстий, но проницаема для газов.

Скорлупа только что снесенного яйца полупрозрачна, но по мере его высыхания становится матовой. Иногда на скорлупе бывает множество светлых пятен за счет скопления протеина, который активнее других частей скорлупы задерживает влагу и поэтому лучше пропускает свет. Это не является признаком порчи яиц.

На скорлупе имеются **поры**, через которые происходит газообмен. Поры размещены на скорлупе неравномерно. Больше всего их на тупом конце яйца, где расположена **воздушная камера «пуга»**. Например, на тупом конце яйца на 1 см² приходится 150 пор, в средней части яйца 140 пор, а на остром конце 100 пор. Удаление надскорлупной пленки открывает каналы пор, что приводит к быстрой порче яиц.

Большое хозяйственное значение имеет **толщина скорлупы**, так как в этом заключен резерв увеличения ценнейших продуктов питания. Надо сказать, что толщина скорлупы непостоянна и зависит от видовых и индивидуальных особенностей, кормления, сезона года. Колебания в толщине скорлупы находятся в пределах от 0,311 до 1,555 мм.

В любом случае скорлупа должна быть крепкой, чтобы выдержать массу взрослой птицы, и достаточно пористой, чтобы обеспечить дыхание эмбриона. Установлено, что прочность яиц зависит от количества в скорлупе минеральных веществ (кальция и марганца), а также от наличия витамина С в кормах в период яйцекладки.

Кладка яиц с тонкой скорлупой или без скорлупы происходит в результате неправильного кормления и содержания птицы или заболевания яйцевода (железы), который недостаточно выделяет известковых веществ.

Внутреннее содержимое яйца окружено **2-слойной подскорлупной оболочкой**. Слои плотно связаны между собой, за исключением небольшого участка у тупого конца яйца, где между ними образуется воздушное пространство, или **«пуга»**. Пуга появляется в яйце примерно через 60 мин после снесения в результате охлаждения только что снесенного яйца, испарения влаги через поры скорлупы и уменьшения его содержимого. При хранении яйца пуга увеличивается по мере уменьшения объема внутреннего содержимого от испарения влаги. Поэтому величина пуги может служить относительным критерием при определении свежести яиц.

Белок составляет основную массу съедобной части яйца и называется так потому, что после свертывания имеет белый цвет.

Яичный белок неоднороден по структуре и *состоит из 4 слоев*: наружного жидкий (23–24 %), средний плотный (56–58 %), внутренний жидкий (16–17 %) и внутренний градиновый (2,5–3 %). Расположенные в яйце градинки удерживают желток в центре яйца. *Градинки* (халазы) представляют собой спиральные образования, прикрепленные с одной стороны к поверхности желтка, а с другой стороны переплетаются с волокнами белка. При хранении яиц плотный белок разжижается, связь его с градинками ослабляется и желток начинает легко смещаться к скорлупе (присушка), что учитывают при установлении сортности яиц.

Сырые белки очень плохо перевариваются (не более 70 %). При термической обработке мукоид, который снижает переваримость яйца, разрушается. Поэтому яйца, сваренные **вмятку или крутую**, вызывают большее отделение желудочного сока и лучше перевариваются.

Желток – часть яйца, наиболее важная в пищевом отношении.

Желток – это крупная клетка, заключенная в собственную оболочку (желточная). В желтке находится основной запас питательных веществ яйца, которые хорошо усваиваются организмом. Цвет желтка может быть от бледно-желтого до темно-оранжевого, что обуславливается содержанием каротиноидов. В желтке расположен *зародышевый диск*.

Размер оплодотворенного яйца составляет 3–5 мм, а неоплодотворенного – 2,5 мм. Яйца с неоплодотворенным зародышем сохраняются лучше, чем с оплодотворенным.

В желтке содержатся полноценные белки (вителлин – 78 % и левитин – 22 %), а также жир в виде эмульсии, что увеличивает его усвояемость.

Отношение высоты желтка к его диаметру называют *желточным индексом, или коэффициентом сплющивания*. Используют желточный индекс при определении качества яиц, который у свежих яиц составляет 0,48–0,5, а при хранении – до 0,25.

Соотношение белка и жира в съедобной части яйца птицы разных видов равняется примерно 1:1 (белка 13–14 % и жира 12–14 %), т. е. наблюдается оптимальное их соотношение.

Химический состав яйца зависит от кормления птицы, ее содержания, породы и ряда других факторов.

В состав яиц входит в среднем 70–75 % воды. Сухие вещества составляют 25–30 %, в том числе белки – 13–14 %, жиры – 11–14 % углеводы и минеральные вещества – около 1,0 %. Яйца водоплавающей птицы отличаются повышенным содержанием жира.

Белок яйца состоит из воды (86–88 %), белка (10–12 %), углеводов (0,8–1,2 %), золы (0,4–0,7 %) и жира (0,03–0,08 %). Белок яйца характеризуется от-

носителем высоким содержанием воды и очень малым жира. Белок яйца состоит из высокоценных аминокислот, содержание которых выше, чем в молоке, мясе и протеинах растительного происхождения. Это овоальбумины (65–75 %), овоглобулины (2–7 %), овомуцины (2–8 %) и менее ценные овомукоиды (12–13 %), лизоцимы (3 %) и др. Лизоцим обладает бактериостатическими и бактерицидными свойствами, способен убивать микробы и задерживать их рост и развитие. Его больше в яйцах, снесенных весной и летом. Величина pH белка – 7,2–7,6.

Желток яйца состоит из воды (48–50 %), белка (15–17 %), жира (31–33 %), углеводов (0,5–1,0 %) и минеральных веществ (1,0–1,1 %). В желтке яиц уток и гусей относительно меньше воды, больше белка и жира, чем в желтке яиц кур и индеек. В состав его входят полноценные белки: ововителлин (70–80 %), левитин (20–25 %), фосфитин (около 2 %). Жир желтка включает около 34 % насыщенных жирных кислот (пальмитиновая, стеариновая, миристиновая) и 66 % полиненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая). Из минеральных веществ больше половины приходится на фосфор. В желтке содержатся все жирорастворимые витамины (А, D, Е, К) и водорастворимые группы В.

Так как желток является основным источником питательных веществ в яйце, то соотношение между размерами желтка и белка является важным фактором, определяющим его пищевую ценность. В мелких яйцах желток занимает относительно больший удельный вес, и следовательно, их калорийность и питательность в расчете на единицу массы выше. Калорийность желтка составляет 370–400 калорий, а белка – 40–50 калорий.

Желток яйца лучший источник витамина А по сравнению с другими продуктами животного происхождения. Уступает только печени и коровьему маслу (на хороших пастбищах). Содержит от 200 до 800, а иногда до 1000 ИЕ. По содержанию витамина D яйцо уступает только рыбьему жиру. Белок витамина D не содержит.

После снесения яйца **собирают и сортируют**. Учитывая, что интенсивность яйценоскости птицы в течение суток неодинакова (более 40 % яиц птица сносит с 8 до 11 ч), поэтому в утреннее время кратность сбора осуществляется чаще. А вообще яйца собирают 4 раза в день.

Собранные яйца **сортируют**. Качество яиц определяют **органолептически**, по внешним признакам (чистота, запах, крупные повреждения скорлупы), а качество внутреннего содержимого (состояние белка и желтка, целостность скорлупы, величину воздушной камеры) определяют **овоскопированием**.

Загрязненные яйца моют на яйцемоечных машинах с использованием 0,2%-ного раствора каустической соды и 0,5%-ного раствора кальцинированной соды. Вымытые и продезинфицированные яйца ополаскивают горячей водой (70 °С) 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 хранения не пригодны.

Отсортированные яйца упаковывают в ящики, изготовленные из гофрированного картона, по 360 яиц в каждом ящике. При упаковке в ящики используют бугорчатые прокладки, в которые яйца укладывают острым концом вниз. Упакованные яйца отправляют в торговую сеть, а при задержке с реализацией направляют на яйцесклад для кратковременного хранения.

При температуре 8–10 °С и относительной влажности воздуха 75–80 % яйца хранят не более 3 сут, при 16–20 °С – не более 2 сут, а при 21–25 °С – одни сутки.

Яйца – скоропортящийся продукт, в связи с этим *хранение яиц* имеет существенное значение. При хранении в яйцах происходят необратимые процессы, снижающие их пищевые достоинства. Яйца, поступающие на хранение, должны быть высокого качества, потому что даже самые совершенные методы консервирования не сохраняют их качество, если порча началась до начала хранения. Кроме того, яйца должны быть чистыми, потому что грязные яйца сильнее подвержены порче, особенно в теплое время года.

В настоящее время лучшим способом хранения яиц является использование *холода*. Хранятся яйца в холодильных камерах при температуре плюс 1 °С. Поступающие на холодильник яйца предварительно охлаждают до температуры плюс 2–3 °С, после чего помещают в камеры хранения, укладывая их в штабеля. Между ящиками помещают рейки толщиной 5 см. Между штабелями и около стен должны быть проходы шириной 30–40 см.

Оптимальная температура хранения *от плюс 1 °С до минус 2–2,5 °С* при относительной влажности 85–88 %. Срок хранения *составляет 6–7 мес.*

При отсутствии холодильных камер яйца можно хранить в *известковом растворе*. Для известкования яиц используют свежесоборженную негашеную известь из расчета 5 г на 1 л воды. Срок хранения – 4–5 мес. Яйцо приобретает лиловый оттенок и слабый налет извести. Такие яйца называются *известкованными*. Срок хранения таких яиц не более 4 мес.

При варке такие яйца лопаются, чтобы этого не произошло, следует проколоть тупой конец иглой. Имеют специфический привкус, а поэтому главным образом используются в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Перспективным способом увеличения сроков хранения яиц является обработка их *минеральным маслом ДПЯ* (масло для покрытия яиц, фракция вазелинового масла). Оно образует пленку, которая надежно закупоривает поры, сохраняя товарный вид и качество яиц. Кроме того, можно хранить яйца в *герметической упаковке* из полимерной тары с предварительной обработкой яиц *озоном*.

Во время хранения яиц происходит процесс *старения (микробиологические процессы)* и другие процессы, снижающие их качество. Свежеснесенное яйцо обычно свободно от микрофлоры. В то же время оно обсеменено большим количеством различных бактерий. Кроме того, на скорлупу попадают микробы из окружающей среды. Этому способствуют антисанитарные условия в птичниках и гнездах, приводящие к загрязнению скорлупы, а также нарушения режимов хранения, мойки и т. д. Считают, что яйца с увлажненной поверхностью подвергаются порче в 8–10 раз быстрее, чем сухие и чистые.

Скорость проникновения микроорганизмов внутрь яйца зависит также от температуры и влажности воздуха. При хранении в яйца проникают бактерии и споры плесеней, которые воздействуют на составные части и способствуют порче их. Хотя яйцо обладает эффективной защитой против микробного заражения (над- и подскорлупные оболочки, белок), все же в процессе хранения оно портится.

Бактерии проникают внутрь яйца вместе с воздухом при изменении объема воздушной камеры после снесения. Они вырабатывают ферменты, которые растворяют подскорлупную оболочку и проникают в содержимое яйца.

Под воздействием жизнедеятельности бактерий белок разжижается, становится водянистым, желток темнеет и уплотняется. При разложении белка образуется углекислый газ, сероводород, аммиак, а также метан, индол, скатол, придающие яйцу резкий неприятный запах. Разлагаются жиры и углеводы. Кроме того, на подскорлупной оболочке плесени образуют пятна черного, серого цвета. В дальнейшем образуются колонии, которые заполняют большую часть яйца (большие пятна) или все яйцо (тумак).

Физические процессы в яйце связаны с их *усушкой* за счет испарения влаги через поры скорлупы. Это является одним из признаков старения яйца. Испарение влаги происходит в первую очередь из белка. Это длительный процесс, который обусловлен способом и продолжительностью хранения, температурой и относительной влажностью воздуха.

Потерю массы яиц и увеличение воздушной камеры принято называть *усушкой*. При повышенной влажности воздуха усушка уменьшается, но более активно развиваются микроорганизмы в яйцах и они быстрее портятся. При повышенной температуре и увеличении срока хранения потери массы яиц возрастают. В результате усушки происходит увеличение воздушной камеры, что

служит критерием определения свежести («возраста») яиц, а также снижается масса и нарушается целостность яйца.

Кроме того, яйца могут содержать и возбудителей *инфекционных болезней* (туберкулез, сальмонеллез и др.). Наиболее часто это встречается у водоплавающей птицы. Поэтому яйца водоплавающей птицы не реализуются через торговую сеть, а используются на хлебопекарных предприятиях.

2. Производство меланжа

Слово «*меланж*» французского происхождения и в переводе означает смешивание. Меланж производят из качественного яйца путем смешивания желтка с белком в соотношении, близком к естественному соотношению. Кроме того, можно готовить меланж отдельно из белков и желтков яиц.

Яичный меланж – это сложный биологический комплекс, в состав которого входят жиры, белки, углеводы, ферменты. Преимущество меланжа по сравнению с яйцом заключается в том, что для перевозки требуется меньше транспортных единиц, меланж может долго храниться в герметической таре (8–10 мес) без снижения потерь качества за счет уменьшения боя и насечки в процессе транспортировки, сортировки, упаковки и хранения (бой может достигать 6 %).

Кроме того, скорлупа не защищает яйца в процессе хранения от высыхания и проникновения в них микроорганизмов, что приводит к их порче. Приготовление меланжа исключает эту порчу и способствует запасу яичной продукции.

Технологический процесс приготовления меланжа состоит из следующих операций: *прием и сортировка* яиц, *удаление возможной микрофлоры* с их поверхности путем мойки и дезинфекции, *разбивание* яиц, *извлечение* содержимого, *разделение* на белок и желток, *филтрация* яйцемассы, *перемешивание, пастеризация, охлаждение* яичной массы, *расфасовка и замораживание*.

Готовят меланж из свежих и хранившихся в холодильнике яиц 1-й и 2-й категорий. Яйца должны быть чистыми. Чистые яйца сохраняют стерильность в течение 1 мес, а грязные – до 10 дней. Приготовление меланжа осуществляется на специальных агрегатах различных марок и фирм.

Сначала яйца поступают в *сортировочное* отделение, оборудованное овоскопами, их просматривают и непригодные яйца отбирают. Затем они поступают на *санитарную обработку*, которая включает мойку, сушку и дезинфекцию. Грязные яйца сначала замачивают в воде с добавлением хлорной из-

вести (содержание активного хлора 0,1–0,2 %) в течение 30 мин при температуре воды 25–28 °С. Можно для дезинфекции добавлять 0,2%-ную каустическую соду или 0,5%-ную кальцинированную соду.

После промывки яйца поступают в узел **разбивания**, где происходит разбивание скорлупы ножом и освобождение содержимого яйца, а при необходимости отделение белка от желтка. Скорлупа поступает в центрифугу для отделения остатков яйцемассы, а затем подается в отделение выработки кормовой муки.

Яйцемасса из машины по меланжепроводу поступает в емкость, откуда насосом подается в **охлаждающие** баки. Затем идет на **фильтрацию**, после чего в **пастеризационную установку и охлаждающие резервуары**. Температура пастеризации – 58–62 °С, на выходе – 4–6 °С.

Из резервуара меланж поступает на **замораживание** или сушку. Перед замораживанием меланж **расфасовывают** в банки емкостью 8; 4,5; и 2,8 кг, но допускается и 10 кг. После заполнения банки запаивают крышками и **замораживают** при температуре минус 18–20 °С. В конце замораживания температура меланжа должна быть минус 6 °С. Продолжительность замораживания – от 40 до 72 ч. Хранят меланж при температуре минус 12–18 °С, срок хранения в зависимости от используемой тары – 8–15 мес.

Можно замораживать в полиэтиленовых пакетах (1 кг). Это более экономично, чем в банках.

3. Производство яичного порошка

Яичный порошок имеет ряд преимуществ. Он отличается высокой питательностью, хорошей растворимостью, более легко транспортируется и может храниться продолжительное время без специального оборудования и значительного снижения качества. Поэтому сушка яичной массы получила широкое распространение в промышленности.

В сухих яйцепродуктах почти отсутствуют условия для развития микроорганизмов, так как в процессе сушки уничтожается часть бактерий, причем наиболее опасных. В связи с отсутствием воды в продукте нет условий для развития микробов и даже в процессе хранения погибают оставшиеся после сушки, что способствует предохранению массы от порчи.

Яичный порошок получают из целых яиц, относящихся к категории столовых (свежие, хранившиеся в холодильнике), а также из меланжа. Можно использовать яйцо с поврежденной скорлупой, но без признаков течи и хранившееся не более 1 сут после снесения. Пищевые и технические отходы куриных яиц нельзя использовать. Кроме того, нельзя использовать для этих целей яйца

уток и гусей из-за специфического вкуса и возможности передачи заболевания сальмонеллеза.

Для выработки сухого порошка яичную массу готовят в меланжевом цеху, а полученные меланж, белок и желток вместо замораживания подвергают сушке. Сухой яичный порошок производят из цельного яйца, а также отдельно из белка и желтка, а можно получать и из меланжа, но его сначала необходимо разморозить.

Кроме яичного порошка можно изготавливать омлеты (смесь яичного меланжа с пастеризованным цельным или обезжиренным молоком). Сухая омлетная смесь может также состоять из яичного порошка, сухого молока, пшеничной муки, соли, лимонной кислоты и бикарбоната натрия.

Для сушки яичных масс применяют различные сушильные установки (форсунчатые, центробежные и др.).

Для обеспечения высокого качества выпускаемых сухих яичных продуктов большое значение имеет режим сушки. Здесь следует учитывать, что яичную массу нельзя нагревать выше температуры, при которой происходит денатурация белков (около 52–60 °С). Температура коагуляции белков – 48–50 °С. Температуру и продолжительность сушки выбирают с таким расчетом, чтобы денатурация белков была минимальной, а процесс сушки – наиболее эффективным.

Для сушильных установок с дисковым распылением температура подаваемого воздуха должна быть 150–158 °С, в зоне сушки – 44–47 °С, а выходящего воздуха – 50–54 °С. С форсуночным распылением температура подаваемого воздуха должна быть 130–135 °С, в зоне сушки – 43–46 °С, а выходящего воздуха – 60–62 °С.

Яичный порошок должен сохранять пищевые качества исходного продукта и быть стерильным, иначе произойдет порча. Если он хорошо приготовлен, то может долго храниться, не изменяя вкусовые и питательные достоинства. Расфасовывают яичный порошок в консервные банки и закатывают. Можно хранить в брикетах с завертыванием в 2-слойную бумагу или картонные ящики не более 30 кг.

Хранят яичный порошок в складских помещениях при температуре 18–20 °С и относительной влажности 65–70 %, срок хранения – до 6 мес, а при температуре 2 °С и относительной влажности 80 % – до 2 лет.

ЛЕКЦИЯ № 12

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Вопросы:

1. Классификация меда.
2. Химический состав и свойства меда.
3. Характеристика других продуктов пчеловодства.

1. Классификация меда

Мед – это чудесный дар природы, великолепный натуральный продукт. У населения пользуется большим спросом не столько из-за вкусовых качеств, сколько из-за его полезных свойств.

Он легко и быстро усваивается организмом, быстро выделяет необходимую энергию, оказывает слегка послабляющее действие, благоприятно влияет на нервную систему легко возбудимых людей. Мед наилучшее снотворное. Но самое главное – мед повышает устойчивость иммунной системы и является лекарством от множества заболеваний. 200 г меда по своей калорийности равны 450 г рыбьего жира, 180 г сыра, 8 апельсинам, 350 г говяжьего мяса.

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, сезонности, 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 1 ч, а на пребывание в улье между двумя вылетами – 15 мин. Из сильной пчелиной 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.

Нектар с различных цветков различается по своему составу и зависит от его происхождения. Основным материалом, из которого готовится нектар, является **флоэмный сок** растения, следовательно, глюкоидный 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 непостоянна. Зависит от фотосинтеза, метаболических преобразований и других процессов.

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 траве. Падь бывает **животного и растительного происхождения**.

Падь животного происхождения – выделения тлей, листоблошек и червецов. Эти насекомые постоянно или временно обитают на деревьях и травянистой растительности, питаются соками растений и в процессе своей жизнедеятельности выделяют сладкие вещества. Такие выделения по своему химическому составу резко отличаются от нектара.

К **пади растительного происхождения** относят выделения листьев и прилистников некоторых растений (боярышник, дуб, вика, конские бобы, косая бузина и др.). Эти выделения иногда называют медвяной росой.

Сырьем для получения меда пчелами 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. Как видно, имеется 3 основных источника для получения пчелами меда (нектар, падь и сахар).

Процесс образования меда чрезвычайно сложен. Пчелы засасывают нектар с помощью **хоботка** и собирают его в зобике. Одновременно в зобик поступает из слюнной железы секрет, содержащий **фермент инвертазу**. Под действием этого фермента тростниковый сахар начинает расщепляться на моносахара – фруктовый и виноградный. Окончательно переработка нектара в мед завершается в улье с помощью ульевых пчел.

Принесенный в гнездо нектар пчелы обычно подвешивают в виде капель к верхним стенкам ячеек (для лучшего испарения влаги). Затем молодые пчелы берут этот нектар из ячеек, обрабатывают его с помощью ротового аппарата, где он обильно и непрерывно перемешивается с секретом желез и попадает в зобик. Затем выпускают его наружу на хоботок в виде капли и снова проглатывают. Этот процесс повторяется много раз в течение 15–20 мин, после чего нектар складывается в ячейку.

В ячейках и происходит последующее созревание меда под воздействием **энзимов**, выделенных железами пчел или принесенных вместе с нектаром. Происходит испарение влаги под действием сухого воздуха, образующегося за счет вентиляции улья пчелами. Когда мед созреет и содержание воды в нем уменьшится до 18–20 %, пчелы запечатывают ячейки с медом восковыми крышечками, не пропускающими влагу.

В процессе созревания тростниковый сахар (дисахарид) инвертируется, т. е. превращается в моносахара – глюкозу и фруктозу. Эти моносахара обуславливают высокую питательную ценность меда, так как усваиваются организмом без всякой переработки, поступая непосредственно в кровь.

Кроме разложения сахаров при созревании меда происходит и синтез сахаров полисахаридов. Разложение и синтез сахаров происходят в результате действия ферментов карбогидразы (инвертаза, диастаза и др.), которые вырабатываются в организме пчелы и переходят в мед. Возможно, что некоторые ферменты попадают в мед вследствие содержания их в нектаре, из которого пчелы готовили мед. Таким образом, при созревании мед обогащается ферментами.

В процессе созревания меда происходят и другие сложные биохимические реакции, в результате которых создается его хороший вкус, аромат, приобретает стойкость при хранении и образуются витамины, бактериостатические и другие вещества, обуславливающие ценность этого продукта.

Незрелый мед, особенно в котором содержится более 20 % воды, непригоден к длительному хранению, так как он быстро закисает, превращаясь в неприятную на вкус сладость.

Зрелый мед отличается от незрелого меньшим содержанием воды, более высокой вязкостью, способностью кристаллизоваться в однородную массу и долго сохраняться.

При классификации меда учитываются его происхождение, способ добытия и обработки. Мед пчелиный в зависимости от его происхождения подразделяется на **натуральный цветочный, натуральный падевый и фальсифицированный**.

И в цветочном, и в падевом меде содержится большое количество тех веществ, которые создавались растениями в результате сложных биохимических процессов.

По способу добытия и переработки мед подразделяют **на сотовый, секционный и центробежный**.

Сотовый мед содержится в залитых медом и запечатанных восковыми крышечками ячейках. **Секционным** называют сотовый мед, который находится в небольших рамочках-секциях. Если мед откачан из сотов с помощью

медогонки, он называется **центробежным**. Центробежный мед может быть жидким или закристаллизованным.

Мед различается также по географическому происхождению и ботаническому составу. Так, может быть мед липовый дальневосточный, липовый башкирский, липовый белорусский и т. д.

Натуральный цветочный **монофлерный мед** пчелы получают из нектара цветков растений одного вида, а **полифлерный** – из нектара цветков различных медоносов (луговой, степной, лесной и др.). Абсолютно монофлерный мед встречается очень редко.

В зависимости от вида растений, из которых пчелы берут нектар, различают **ботанические сорта меда**. Они чрезвычайно разнообразны и обладают различными вкусовыми качествами и ароматом (васильковый, вересковый, горчичный, горошковый, гречишный, донниковый, змееголовниковый, ивовый, клеверный, липовый, лопуховый, малиновый, морковный, огуречный, одуванчиковый, яблоневый, рапсовый и т. д.).

Среди натурального цветочного меда встречается **ядовитый, каменный и порошкообразный**.

Ядовитый мед собирается пчелами на Кавказе, Дальнем Востоке и в некоторых других районах. При использовании его в пищу он вызывает отравление, очень сходное с сильным опьянением, поэтому его называют «пьяным» медом. До сих пор точно не установлено, с каких растений пчелы собирают ядовитый мед. Ядовитый мед для самих пчел не токсичен.

Каменный мед собирают в Абхазии дикие пчелы, живущие в расщелинах скал. Мед твердый, как леденец, светлый, приятный на вкус и ароматный. Из-за высокого содержания глюкозы он мало гигроскопичен. Каменный мед встречается также в Узбекистане, где он собирается пчелами с джугары (особого вида просо). Он очень густой и трудно откачивается, а после откачки быстро кристаллизуется в очень плотную, твердую, салообразную массу. Мед белого цвета, с сильным ароматом и острым вкусом.

Порошкообразный мед встречается очень редко. Он не гигроскопичен и содержит большое количество глюкозы и мелицитозы. С каких медоносов собирают пчелы такой мед, не установлено, но представляет собой консистенцию порошка. Из натурального меда получить нельзя, так как очень впитывает влагу.

Падевый мед считается чистым, если не содержит примеси цветочного меда. Чаще всего пчелы собирают одновременно падь и нектар. При плохом взятке пчелы собирают падь и полученный падевый мед смешивают с цветочным. Падевый мед обычно темного цвета. С лиственных пород – бурого, почти черного цвета с зеленоватым оттенком. С ели – темно-зеленого цвета и т. д.

Аромат падевого меда, как правило, слабый и зависит от наличия в пади ароматических веществ того растения, с которого пчелы собирали падь. Иногда он может быть неприятного запаха.

Падевый мед по сравнению с цветочным содержит больше декстринов (промежуточных продуктов распада крахмала), сахарозы, белковых веществ, органических кислот и золы. В нем значительно меньше инвертированного сахара.

Бактерицидные свойства падевого меда значительно ниже, чем цветочного, вследствие чего его не применяют или очень редко применяют с лечебной целью. О пищевой ценности падевого меда сведения противоречивы. Считается общепризнанным, что падевый мед непригоден как корм для пчел в период зимовки, так как для пчел он токсичен. Для человека этот мед совершенно безвреден.

Искусственный мед готовят на фабриках из свекловичного или тростникового сахара, кукурузы, сока арбузов, дыни и других сахаристых веществ. Из сахаров готовят путем расщепления сахарозы растворами лимонной или другой органической кислотой. Получается смесь из моносахаридов, которая легко усваивается организмом. После выпаривания части воды смесь сгущается и приобретает желтоватый оттенок (мед искусственный). В нем нет ферментов и аромата, присущего цветочному натуральному меду.

Другие виды меда готовят из мякоти овощей и фруктов. Из мякоти на прессе отжимают сок, после чего его фильтруют и выпаривают в открытых котлах до консистенции меда. Условное название «Мед арбузный», «Мед дынный», «Мед свекловичный» и т. д. Содержит много углеводов, имеются минеральные вещества и другие питательные вещества. Такой мед не кристаллизуется.

Сахарный (фальсифицированный) 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 количестве или поздно осенью, когда мало молодых пчел или понижена их активность, то пчелы складывают в ячейки сироп без переработки.

Он похож на натуральный цветочный мед. Имеет беловатый цвет, слабовыраженный аромат меда, сладкий вкус, во рту ощущаются медленно растворяющиеся мелкие крупинки. Специальная выработка сахарного меда с целью получения товарного меда, продаваемого под видом натурального цветочного меда, расценивается *как фальсификация* натурального цветочного меда.

В тех случаях, когда нет или мало нектара, пчелы берут сок из зрелых ягод малины, вишни, падалицы груш и других плодов и ягод в садах и лесах и

делают из него *мед из сладких соков плодов и ягод*. Мед отличается от цветочного меда повышенным содержанием минеральных солей. Как правило, он не пригоден для зимовки пчел.

Учитывая эту особенность, можно готовить *лечебный мед*. Для этого готовят заранее сироп данной рецептуры и скармливают его пчелам. Известно более 80 сортов лечебного меда. Экономическая целесообразность изготовления лечебного меда вызывает сомнение.

2. Химический состав и свойства меда

Химический состав натурального пчелиного меда сложен, разнообразен и подвержен значительным колебаниям. В нем обнаружено около 300 различных веществ.

Основную массу меда составляют *фруктоза* (плодовый сахар) – 38–41 % и *глюкоза* (виноградный сахар) – 33–36 %, значительно меньше *мальтозы* – 6–7 % и *сахарозы* – 2–3 %. Глюкоза и фруктоза легко усваиваются организмом человека без расщепления их кишечными ферментами. Только небольшое количество сахара не подвергается гидролизу. Инвертированный сахар в составе всех сахаров составляет около 90,0 %. Моносахариды определяют основные качества меда: его сладость, высокую питательную ценность, кристаллизацию, гигроскопичность и т. д.

Пчелиный мед содержит также *декстрины* (смесь полисахаридов), которые образуются при разложении крахмала. В цветочном меде декстринов сравнительно немного – 3–4 %, а в падевом – значительно больше. Пчелы сами способны синтезировать декстрины из тростникового сахара. В меде, приготовленном пчелами из чистого сахара, содержится от 3 до 8 % декстринов, они несладкие.

Из минеральных веществ в меде содержатся как макроэлементы (калий, натрий, кальций, магний, железо, фосфор и др.), так и микроэлементы (алюминий, медь, марганец, свинец, цинк и др.). Темный мед содержит больше минеральных веществ, чем светлый. Количество и состав зависят от содержания их в нектаре. Причем минеральные вещества попадают из нектара в мед неизменными.

Азотистые вещества представлены белками и аминокислотами. В меде содержится до 17 аминокислот. Количественное содержание зависит от происхождения меда. Источником происхождения аминокислот может быть организм пчел, нектар и пыльца. Экспериментально доказано, что аминокислоты секретируются организмом пчел. При скармливании пчелам чистого раствора

сахарозы (попадание протеина исключено) в меде содержались все аминокислоты, за исключением цистина и триптофана, что свидетельствует о способности организма пчел секретировать аминокислоты.

Аминокислоты обладают способностью соединяться с сахарами меда, образуя темноокрашенные соединения – меланоиды. Следовательно, потемнение меда при нагревании (карамелизации) и при долгом хранении происходит наряду с другими причинами в результате наличия в нем аминокислот.

Витамины содержатся в меде в небольшом количестве. Чаще всего в нем находят никотиновую и пантотеновую кислоты, пиродоксин (В₆), рибофлавин (В₂), тиамин (В₁), биотин, фолиевую и аскорбиновую кислоты. В разном меде содержится неодинаковое количество витаминов. Зависит это от источника получения меда и числа пыльцевых зерен в этом продукте. Основные источники витаминов – это пыльца и нектар.

Ферменты являются биологическими катализаторами, ускоряющими многочисленные реакции распада и синтеза. В меде содержится инвертаза, диастаза, каталаза, липаза и др. Ивертаза разлагает, инвертирует сахарозу. Для гидролиза мальтозы служит фермент мальтаза, крахмала – диастаза или амилаза.

Нагревание меда в процессе его переработки часто сопровождается потерей или снижением его ферментативной активности, которая определяется по **активности фермента диастазы – диастазному числу**. Диастазное число выражается количеством кубических сантиметров раствора крахмала массовой долей 1,0 %, который разлагается за 1 ч амилолитическими ферментами, содержащимися в 1 г безводного меда. 1 см³ раствора крахмала соответствует 1 единице активности.

Диастазное число – это очень важный показатель целебных свойств меда. Максимальная величина его – 50 единиц, а минимальная, при которой разрешается продажа, – 10. Но и при 17 единицах мед все еще считается низкого качества. Купить продукт с оценкой 28 – уже хорошо, а за настоящим медом – «пятидесятником» – надо обращаться в район Карпатских гор, на горные пасеки. В то же время мед с оценкой 35–40 баллов у наших пчеловодов приобрести можно.

Некоторый мед в условиях республики имеет существенные различия по диастазному числу. Так, в меде из гречихи диастазное число составляет не менее 18, а в меде из белой акации – не менее 5. Требования ГОСТа – диастазное число должно быть не менее 7 единиц Готе.

Натуральный пчелиный мед обладает рядом свойств, которые оказывают существенное влияние на качество продукта.

Вязкость – выражается в абсолютных единицах (пуазах или условных единицах), т. е. в отношении скорости истечения меда через какое либо отверстие к скорости истечения воды. Пуаз означает работу, необходимую для того, чтобы сдвинуть на 1 см в течение 1 с параллельно друг другу два слоя меда поверхностью в 1 см² каждый.

Вязкость меда *зависит от температуры*. Так, при температуре меда 30 °С его вязкость почти в 4 раза меньше, чем при 20 °С. Наименьшую вязкость мед имеет при температуре от 16 до 37 °С, свыше 49 °С его вязкость снижается очень медленно. На вязкость меда влияет *химический состав*. Так, мед, содержащий 18,0 % воды, имеет вязкость в 10 раз большую, чем вода, а мед, содержащий 25,0 % воды, по вязкости приближается к воде.

Глюкоза и фруктоза также влияют на вязкость меда. Раствор фруктозы менее вязкий, чем раствор глюкозы такой же концентрации. *Белки* и другие коллоидные вещества (декстрины) увеличивают вязкость, но их мало в меде. Наиболее высокой вязкостью обладает вересковый мед.

Гигроскопичность меда выражается в том, что этот продукт обладает способностью поглощать из воздуха влагу и удерживать ее. Если мед, имеющий влажность 17,4 %, хранить в помещении при относительной влажности воздуха 60,0 %, то его водность не изменяется.

Кристаллизацией, или садкой, меда называют превращение его из жидкого, сиропообразного состояния в кристаллическое. Это естественный процесс, не ухудшающий качества меда. Зависит от *количества зародышевых кристаллов* в меде. Чем больше первичных кристаллов в меде, тем быстрее кристаллизация. Кроме того, она зависит *от температуры и водности*. Наиболее быстро мед кристаллизуется при температуре 13–14 °С. При температуре 27–32 °С он не кристаллизуется, а при 40 °С закристаллизовавшийся мед начинает растворяться (распускаться).

Мед, имеющий водность выше 18–20 %, незрелый, поэтому он плохо кристаллизуется в отличие от зрелого меда. Кристаллизация меда зависит от его *химического состава*. Чем больше в меде содержится виноградного сахара, тем он быстрее кристаллизуется. Различные *ботанические сорта* меда различаются по скорости кристаллизации. Медленно кристаллизуется мед, собранный пчелами с акации, шалфея, вишни, апельсина и др. Быстро – с горчицы, сурепки, рапса, эспарцета, осота, подсолнечника, люцерны и падевый мед.

Карамелизация меда происходит при кипячении. В этом случае сахара меда разлагаются с выделением воды и образованием карамеланов, в результате чего мед темнеет и приобретает неприятный вкус и аромат. Сахара кара-

мелизируются при нагревании их выше температуры плавления. Плодовый сахар карамелизуется при температуре 107–115 °С, а его температура плавления 95 °С.

Коллоидные вещества меда представляют собой нерастворимые в воде мельчайшие частицы. Они никогда не осаждаются, их невозможно отделить обычным механическим способом (фильтрованием). Коллоиды меда очень разнородны, их состав зависит от типа цветочного меда. Они всегда содержат белковые вещества, частицы воска, пыльцевых зерен, ферменты и оказывают влияние на его качество. Поэтому очищать мед, предназначенный для питания, нецелесообразно, так как в диетическом отношении он более полезен.

Цвет меда зависит от растений, с цветков которых собран нектар, а также от времени его сбора. Весной цвет меда более светлый, а собранный осенью с одного и того же вида растений более темный. Большинство сортов меда имеют светлую окраску, за исключением гречишного (темно-бурый), верескового (темный с красноватым оттенком), укропного (темно-бурый), лугового (темный). Закристаллизовавшийся мед по цвету всегда светлее жидкого.

Вкус меда различных сортов неодинаковый. Вкусовые ощущения, которые вызывает мед (вкус, аромат), принято называть «букетом». Букет меда зависит от вида растений, с которых собран нектар, и условий хранения. Закисший мед вначале имеет букет очень ароматных фруктов, а затем становится кислым на вкус.

Аромат меда обуславливается более 100 различными веществами, основными источниками которых являются лепестки цветков или нектар. На образование цветочного аромата оказывают влияние температура и влажность воздуха, фотосинтез в растениях и др. Главными компонентами аромата являются эфиры, альдегиды, кетоны, спирты и свободные кислоты. Не следует понимать аромат меда только как запах, аромат меда это и его вкус.

Питательные свойства меда определяются тем, что он содержит углеводы (глюкоза и фруктоза), витамины, ферменты, минеральные и другие вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Мед очень быстро и почти весь усваивается (97–98 %) и способствует лучшему пищеварению. За счет содержания ароматических веществ улучшается качество других продуктов при добавлении меда. Поэтому широко используется в кулинарии. Из меда готовят медовый напиток, квас медовый, квас медовый с хреном, медовый лимонад, медовые пряники и т. д. Мед обладает консервирующим действием.

Лечебные свойства меда связаны с благоприятным его влиянием на нервную систему и сердечную мышцу. Мед – это лекарство, и, следовательно, употреблять его нужно, соблюдая определенные правила. Мед, положенный в кипяток, – не лекарство, а просто сахар. При температуре выше 150 °С живительный бальзам становится смесью углеводов. Если кислотность желудка

нормальная, мед можно принимать в любое время, но не сразу после еды. Если кислотность понижена, мед надо кушать за 10–15 мин до еды, запивая холодной водой. При повышенной кислотности – через 1–2 ч после еды, запивая теплой водой. Ложка меда перед сном – лучшее снотворное, если только ничем не запивать. Главное, надо употреблять качественный мед.

Кроме того, мед используют как противопростудное средство (одна столовая ложка на стакан молока), при гипертонической болезни (по столовой ложке 2–3 раза в день за 1 ч до еды и через 2–3 ч после еды), как противоутомляющее средство, при заболеваниях органов дыхания, для лечения ран и язв, для смягчения кожи «медовые маски» (100 г меда, 25 г спирта и 25 г воды) накладывают на лицо на 15 мин, затем смывают и припудривают.

Суточная доза для взрослого человека составляет 100–200 г, а для детей – 30 г.

Обработка меда включает следующие операции: распечатывание сотов, откачивание из сотов при температуре 28–35 °С, процеживание, отстаивание, купажирование, распускание закристаллизованного меда. Для откачивания меда из сотов используют медогонки разных конструкций, в основе которых заложен принцип действия центробежной силы.

Для сбора меда рамку вынимают из улья, **распечатывают** ножом, подогреть в горячей воде, помещают в кассеты медогонки и вращают. Под действием центробежной силы ячейки освобождаются от меда. Затем мед **фильтруют** путем одевания на кран металлического фильтра.

Отстаивают мед в металлической, деревянной или стеклянной таре при температуре 40–50 °С. Все примеси всплывают наверх, затем их убирают. Кроме того, под действием температуры (25–30 °С) мед созревает.

Купажуют мед для улучшения его аромата и цвета путем смешивания разных видов меда одного качества, но разного аромата, цвета.

Распускают закристаллизовавшийся мед путем подогрева в теплой воде. Для этого сосуд с медом помещают в теплую воду, чтобы температура была не выше 60 °С.

После сбора меда в тару, которая заполняется не более чем на 95 %, проводится упаковка. Для упаковки используют дощатые или картонные ящики, которые выкладываются упаковочным материалом. Затем тара маркируется. На каждой таре указывается: адрес отправителя; порядковый номер партии; порядковый номер места; наименование продукта; ботаническое происхождение меда; год сбора; номер стандарта; масса брутто тары, нетто. А также надпись «Верх», «Осторожно, стекло», «Не бросать», «Не кантовать».

При хранении меда его качества сохраняются очень долго, потому что в меде содержатся вещества, которые угнетают различные микробы. В то же время мед содержит особый вид осмофильных дрожжей, которые сбраживают

сахара. Если они развиваются при благоприятных условиях, то мед закисает. На этот процесс оказывает влияние температура. При температуре 11–19 °С мед закисает быстро. Ниже и выше этих показателей процесс закисания меда замедляется. Зрелый мед, содержащий 17–18 % воды, как правило, не закисает, а если выше 20 °С – закисает.

Лучшими условиями для хранения меда служат сухие помещения при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха 60–80 %. При хранении его необходимо изолировать от продуктов ядовитых, имеющих запах (мука, шерсть, селедка, квашеная капуста и т. д.). Помещение должно быть защищено от мух, пчел, муравьев и других насекомых.

3. Характеристика других продуктов пчеловодства

Воск – второй по значимости продукт пчеловодства. Он вырабатывается специальными железами рабочих пчел, которые достигают наибольшего развития в возрасте 12–18 дней. Железы расположены на нижней стороне брюшка, которые выделяют воск в жидком виде, а потом он застывает в виде восковых пластинок. Из этих пластинок пчелы строят соты, куда откладываются мед и где выращиваются личинки. После выхода личинок в ячейках остаются продукты их жизнедеятельности и коконы, а также перга. В зависимости от количества этих веществ меняется цвет и содержание воска в сотах.

Восковым сырьем на пасеке служат непригодные для использования соты, вырезки из рамок, недостроенные, неправильно отстроенные пчелами соты, срезанные крышечки с сотов (забрус), которыми запечатаны ячейки с медом, счистки с рамок и стенок ульев. Это сырье называется **сушью**, которое подразделяется на 3 сорта. К 1-му сорту относят сушь с восковитостью 70 %, к 2-му – с восковитостью 55–70 % и к 3-му – с восковитостью 40–55 % (черный цвет).

По своему составу **воск** представляет собой сложное органическое соединение. В его состав входит около 50 химических соединений, которые можно разбить на 3 группы: свободные жирные кислоты (13–15 %), сложные эфиры (70–75 %), предельные углеводы (12–15 %), вода (2,5 %). В состав воска также входят красящие вещества, от которых зависит цвет воска. Ароматические вещества попадают в воск из меда и перги и придают ему своеобразный аромат.

Воск, полученный от перетапливания сотов, восковых обрезков и крышечек, называют **пасечным воском**, а воск, полученный при заводской переработке пасечных вытопок, **мервы** – **производственным воском**.

Физическое состояние воска, как правило, твердое при температуре 30–35 °С, а при температуре 35–46 °С – пластичное, при температуре 47 °С структура воска разрушается. При нагревании до температуры 60–65 °С воск становится жидким. Воск не растворяется в воде и глицерине, плохо в спирте, но хорошо – в бензине, эфире.

Применяется в различных отраслях народного хозяйства (до 40 отраслей промышленности используют его в качестве сырья). Воск входит в состав лыжной мази, мастики для прививки деревьев, цемента для склеивания мрамора и гипса, карандашей для рисования на стекле и др. Широко применяется в косметике. Например, крем против морщин: воск – 30 г, мед – 30 г, сок лука репчатого – 30 г. Нагревают до расплавления воска в глиняной или фарфоровой посуде, охлаждают, а затем наносят на лицо и через 20 мин снимают излишки. Смесь хорошо впитывается кожей, придает ей гладкий и матовый вид.

Прополис (пчелиный клей) пчелы производят, перерабатывая различные смолистые вещества растительного происхождения, источником которых являются выделения на почках, листьях, побегах, стеблях и коре некоторых растений (береза, тополь, ива, сосна, ясень, дуб и др.) К этим веществам пчелы добавляют выделение слюнных желез, воск, пыльцу.

Единого мнения о происхождении прополиса нет. Одни говорят, что прополис – продукт выделения пчел, другие – что пчелы собирают его на деревьях, и это продукт двойного происхождения – растений и пчел.

В любом случае *прополис* – это пчелиный клей, которым они заделывают щели в улье, сокращают лето при холодной погоде, полируют ячейки сотов, где хранится мед, пыльца и развиваются личинки. В общем, прополис пчелы применяют для создания и поддержания в улье надлежащих санитарных условий. Кроме того, 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.

Химический состав сложен и до конца не изучен. Хотя известно, что в прополисе содержится 50–55 % растительных смол, воска – около 30 %, эфирных масел – около 10 %. Кроме того, в его состав входят бальзамы и различные микроэлементы (марганец, цинк, барий, титан, никель, медь, свинец, кобальт, ванадий, хром, олово). Всего 11 элементов.

Основное достоинство прополиса – *его высокое антимикробное действие*. В связи с этим он находит все более широкое применение в медицине для стимулирования регенерации тканей, уменьшения боли, прекращения воспалительных процессов, подавления жизнедеятельности дрожжеподобных грибов, возбудителей лишаев и парши, обладает многими другими лечебными

свойствами, в ряде случаев превосходящими антибиотики. Прополисом можно лечить заболевания кожи и слизистых оболочек. Под воздействием прополиса хорошо заживают раны, язвы кожи, желудка и 12-перстной кишки.

Отсюда ясно, что пчеловодство – необходимая отрасль народного хозяйства, которой необходимо серьезно заниматься. За сезон от одной пчелиной семьи можно получить до 300–400 г прополиса.

Маточное молочко – один из биологически активных продуктов пчеловодства – отличается целым рядом целебных свойств. Вырабатывается оно глоточными железами молодых пчел и представляет собой сметанообразную массу белого цвета, обладающую острым обжигающе-кислым вкусом. Им пчелы 5 дней кормят личинок маток, 3 дня – личинок рабочих пчел и трутней. Взрослая пчелиная матка в течение всей жизни весной и летом, в период кладки яиц, питается маточным молочком, которым ее обеспечивают молодые пчелы-кормилицы.

Это *высокопитательный продукт*, благодаря чему личинка матки за первые 5 дней жизни очень быстро растет, ее вес за это время увеличивается в 2500 раз. Матка живет до 6 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 1 день отложить 1800–2000 яиц.

В последние годы маточному молочку стали уделять большое внимание в биологии и медицине.

Химический состав маточного молочка изучен недостаточно. В состав маточного молочка входят 65–69 % воды, 14–18 % белка, 1–5 % липидов, 9–18 % углеводов, 0,7–1,19 % минеральных веществ. Кроме того, обнаружены витамины, а также гонадотропный гормон, активизирующий функции половых желез.

Из маточного молочка готовят препараты (апилак и др.), 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. Применяется только по назначению врача.

Пчелиный яд вырабатывается пчелами в специальных железах, имеет очень сложный химический состав и представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом и высокой кислотностью. Это своеобразный продукт жизнедеятельности пчел, который предназначен для защиты пчел и гнезда. **Пчелиный яд**, который называют еще *апитоксин* (от лат. апис – пчела, токсин – яд), в настоящее время широко используется для лечения многих заболеваний у людей.

Для получения пчелиного яда используют несколько способов. Наибольшее распространение получил специальный электрический прибор, состоящий из электростимулятора, вырабатывающего электрические импульсы, и кассет, принимающих эти импульсы. В улей кассету устанавливают на ночь в стороне от рамок с расплодом и присоединяют к электростимулятору. Пчелы, раздраженные током, оставляют капельки яда на стекле кассеты. Высохший яд соскабливают острием лезвия на белую бумагу и сыпают в банку из темного стекла с герметической крышкой. Он хорошо сохраняется при температуре от минус 15 до плюс 2 °С.

Химический состав очень сложен и полностью не изучен. В состав пчелиного яда входит 9 белковых веществ, различные пептиды, аминокислоты, гистамин, жирные вещества и стеарины, углеводы, 11 минеральных веществ, в том числе магний, органические кислоты, прочие вещества и нерасшифрованные пока компоненты. Главная составная часть пчелиного яда – **токсические белковые вещества**. Кроме того, полипептид **мелитин**, состоящий из 26 аминокислот, эфирные масла, ферменты, различные кислоты. Считают, что лечебные действия связаны с содержанием **гистамина** (1 %), **фосфорнокислого магния** (0,4 %) и высоким содержанием **ацетилхолина**.

Пчелиный яд обладает лечебными свойствами, оказывает стимулирующее действие на сердечную мышцу, снимает повышенное давление, улучшает обмен веществ. В то же время в случае ужаления одновременно 100–300 пчел (20–60 мг яда) наступает общее отравление организма. При этом учащаются пульс и дыхание, повышается температура тела, появляются сыпь, головная боль, недомогания, озноб, а в ряде случаев присоединяются пото- и слюноотделение, рвота, понос, падение кровяного давления, сонливость, потеря сознания, вплоть до судорог и удушья.

Цветочная пыльца – это скопление пыльцевых зерен, являющихся мужскими половыми клетками семенных растений, которые находятся на тычинках цветков. В двух обножках, принесенных пчелой в улей, содержится 3–4 млн. пыльцевых зерен. Чтобы собрать такое количество пыльцы, пчела должна посетить от 200 до 500 цветков. Семья пчел в день приносит от 100 до 400 г обножек, а за сезон может собрать 25–30 кг их и даже больше.

Они размещают пыльцу на ножках в специальных «корзиночках», которые получили название **обножки**. Доставленная в улей обножка складывается пчелами в ячейки сотов и консервируется. Переработанная пчелами пыльца превращается в **пергу**. Для этого пчелы подмешивают к пыльце секрет своих слюнных желез, добавляют немного нектара, укладывают, трамбуя головками, в ячейки, доверху заливают их медом и запечатывают воском. Такая надежная консервация обеспечивает длительное хранение этого скоропортящегося продукта.

Роль *цветочной пыльцы* в жизнедеятельности пчелиной семьи трудно переоценить. Она единственный источник белковой и витаминно-минеральной пищи для пчел. Без нее пчелы лишаются возможности воспитывать расплод, вырабатывать воск, матка прекращает яйцекладку, нормальная жизнедеятельность семьи пчел нарушается.

В составе *пыльцы* содержатся многие пищевые и лекарственные вещества. В ее состав входят белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, гормоны, фитонциды и др.

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 в настоящее время заготавливают пыльцу путем отнятия ее на сетках при входе в улей. За сезон можно заготовит около 6 кг пыльцы.