

Переработка и использование субпродуктов и эндокринно-ферментного сырья

Субпродукты – это внутренние органы и отдельные части туши убойных животных, которые после ветеринарно-санитарной экспертизы направляют на обработку. Обработка субпродуктов должна быть завершена не позднее чем через 7 ч после убоя, а для слизистых субпродуктов – через 3 ч. Субпродукты отличаются друг от друга по анатомическому расположению, виду тканей, пищевой ценности. Морфологический и химический состав субпродуктов зависит от вида животного, породы, пола, возраста, степени упитанности, условий содержания.

По пищевой ценности субпродукты делят на две категории. К первой категории относятся: печень, почки, язык, мозги, сердце, мясокостные хвосты крупного и мелкого рогатого скота, вымя, мясная обрезь, диафрагма. По пищевой ценности эти субпродукты равноценны, а некоторые, такие, как печень, почки, мозги, превосходят мясо. Ко второй категории относятся: легкие, головы, мясо пищевода, селезенка, мясная обрезь всех видов скота; вымя говяжье; уши, трахеи говяжьи и свиные; рубцы, сычуги говяжьи и бараньи; ноги и путовый состав, губы, книжки говяжьи; ноги, хвосты и желудки свиные.

В зависимости от морфологического строения субпродукты делят на 4 группы. Первая группа – мясокостные субпродукты: головы говяжьи, хвосты говяжьи и бараньи. Вторая группа – мякотные: языки, ливер, вымя, селезенка, почки, мозги, мясная обрезь. Ливер включает в себя печень, сердце, легкие, диафрагму и трахею, которые при нутровке туш извлекают как единое целое. Третья группа – слизистые: рубцы, сычуги говяжьи и бараньи; книжки говяжьи, желудки свиные. Четвертая группа – шерстные субпродукты: головы свиные и бараньи в шкуре, путовый состав крупного рогатого скота, свиные и бараньи ножки, свиные и говяжьи уши, свиные хвосты.

После отделения от туши субпродукты подлежат немедленной обработке, так как уже через несколько часов резко снижается их качество, темнеет и ослизняется поверхность, появляется неприятный запах, затрудняется обработка.

При обработке субпродуктов общими процессами являются их освобождение от всякого рода загрязнений (например, крови, жировых отложений, посторонних прирезей, малоценных тканей, таких как волос, щетина, слизистая оболочка), промывка, охлаждение либо замораживание.

Субпродукты используют при розничной торговле или в качестве компонентов при изготовлении вареных, варено-копченых, ливерных и кровяных колбас, паштетов, зельцев, консервов, солено-копченых мясопродуктов и различных других мясных изделий, в том числе детских, диетических и лечебных.

Субпродукты птицы извлекают и обрабатывают в процессе потрошения. Сердце освобождают от околосердечной сумки. Из желудка удаляют содержимое. Головы, ноги, крылья очищают от остатков пера, с пальцев обрезают коготки. После обработки субпродукты промывают и охлаждают.

Такие субпродукты как печень, сердце, мышечный желудок, головы, ноги, шея, используют в пищевых целях. Кишечник, кутикулу мышечного желудка, зоб, трахею, пищевод, легкие, почки, яйцевод, яичники и другие используют для выработки кормовых продуктов.

К эндокринно-ферментному сырью относятся железы внутренней секреции, не имеющие выводных протоков и отдающие свои секреты (гормоны) в кровь и лимфу, а также железы с двойной секрецией, выполняющие внутри- и внешнесекреторные функции. Это гипофиз (нижний придаток мозга), гипоталамус и эпифиз, находящийся в черепной полости, зубная железа, расположенная в области шеи и грудины, щитовидная и паращитовидная железы, находящиеся в области шеи, поджелудочная железа, надпочечники, яичники, желтое тело в брюшной полости, семенники в паховой области и плацента.

К ферментному сырью относятся железы, обладающие только внешней секрецией и выделяющие свой секрет в полость организма или наружу, а также органы или другое сырье животного происхождения, используемые для производства ферментов и ферментных препаратов. Это слизистая оболочка сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков, сычуги телят и ягнят-молочников, слизистая оболочка тонких кишок.

К специальному сырью относятся органы и ткани скота, используемые для выработки органотерапевтических препаратов: молочная железа, печень, желчь, желчные камни, кровь, легкие, головной мозг, спинной мозг, мышцы, почки, плод, селезенка, слизистая оболочка языков крупного рогатого скота.

Сырье, используемое для производства медицинских препаратов, собирают только от здоровых животных, признанных здоровыми на основании ветеринарного освидетельствования перед убоем и ветеринарной экспертизы продуктов убоя.

Важнейшее условие правильной организации сбора эндокринно-ферментного и специального сырья – его быстрое извлечение из туши животного и минимальный интервал времени между его выделением и консервированием.

Для сохранения целевых свойств эндокринно-ферментного и специального сырья его немедленно после сбора и очистки консервируют. Применяемые способы консервирования должны быть такими, чтобы свести к минимуму структурные и физико-химические изменения свойств сырья, полностью предотвратить развитие микробиологических процессов и в максимальной степени затормозить биохимические процессы в тканях.

Для этого сырье замораживают в скороморозильных аппаратах и направляют в специальные морозильные камеры или в изотермический контейнер для транспортирования. В некоторых случаях применяют химическое консервирование этиловым спиртом, чистым ацетоном, формалином и поваренной солью. Отдельные виды сырья высушивают.

Замораживание эндокринно-ферментного и специального сырья проводят при температуре минус 40 – минус 50 °С.

Подготовленное рассортированное сырье, предназначенное для замораживания, раскладывают в один или два слоя на противни из нержавеющей стали или алюминия. Длительность замораживания зависит от условий замораживания и величины желез. Замораживание эндокринного сырья в скороморозильных аппаратах минус 40 – минус 50 °С длится 1–2 ч, в холодильных камерах при температуре не выше минус 20 °С – от 8 до 15 ч. Ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах или в камерах, предназначенных для замораживания субпродуктов, при температуре не выше минус 20 °С. При этом длительность замораживания слизистых оболочек, помещенных в оцинкованные или алюминиевые формы, составляет 15–20 ч. Легкие, печень, селезенку и молочную железу замораживают в блоках при температуре не выше минус 15 °С.

При замораживании эндокринно-ферментного сырья можно использовать струйное распыление жидкого азота. Замороженное эндокринно-ферментное и специальное сырье упаковывают непосредственно в морозильной камере в деревянные ящики в количестве не более 10 кг.

Замороженное эндокринно-ферментное сырье хранят в камерах при температуре не выше минус 20 °С в течение 4–6 мес, специальное сырье хранят при минус 12 – минус 15 °С.

Химическое консервирование. С помощью химических реагентов консервируют свиные гипофизы, парашитовидные поджелудочные железы, желчь, слизистую оболочку тонких кишок и мышцы.

При консервировании железы заливают пятикратным количеством ацетона (или этилового спирта). Через 1 сут ацетон (спирт) сливают и заменяют свежим в половинном количестве. Процесс повторяют 5 или 6 раз, после чего железы сушат при температуре 18–20 °С до достижения массовой доли влаги не более 8 %.

Поджелудочную железу, предназначенную для производства технического панкреатина, консервируют поваренной солью в количестве 15 % от массы сырья в холодное время года, а в теплое – в количестве 26 %. Консервирование длится 5–7 сут.

Сушка. Перед сушкой сычуги телят и ягнят надувают воздухом и высушивают при температуре не выше 35 °С в течение 2–3 сут в хорошо проветриваемом помещении до тех пор, пока они не станут хрустящими на ощупь.

Желчь и кровь сушат в распылительных, сублимационных сушилках или установках других видов.

Кровь

Кровь, получаемая при убое сельскохозяйственных животных, является ценным сырьем для производства пищевой, лечебной, кормовой и технической продукции. Она представляет собой вязкую, непрозрачную жидкость ярко-красного цвета. Плотность крови 1055 кг/м³, плазмы 1027–1034 кг/м³, эритроцитов 1080–1090 кг/м³, сыворотки 1024 кг/м³. Так как эритроциты тяжелее плазмы, они могут оседать в ней. На этом свойстве основано отделение форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) от плазмы методом отстаивания, центрифугирования и сепарирования.

Велика пищевая ценность крови, в ней много белков (16–24 %), витаминов, ферментов, минеральных соединений.

Основными свойствами крови являются гемолиз и свертывание. Гемолиз выражается в нарушении целостности оболочек эритроцитов, в результате чего гемоглобин переходит в плазму. Кровь теряет нативные свойства, затрудняется отделение форменных элементов. Гемолиз происходит под влиянием различных факторов: высокой и низкой температуры, солей тяжелых металлов, некоторых органических соединений и других, поэтому кровь обрабатывают при щадящих условиях.

Кровь после вытекания из кровеносной системы короткое время сохраняет свойства жидкости, но затем свертывается, образуя желеподобный сгусток. У различных животных кровь свертывается неодинаково: у крупного рогатого скота – через 6,5–10 мин, у мелкого рогатого скота – через 4–8 мин, у свиней – через 3,5–5 мин, у птицы – менее чем через 1 мин.

Свертывание крови связано с превращением растворимого белка плазмы фибриногена в нерастворимый белок фибрин, который полимеризуется в виде длинных тонких нитей. Нити фибрина образуют сетчатую структуру, в которой застревают клетки крови.

Свертывание крови – процесс ферментативный. При вытекании крови из кровеносных сосудов тромбоциты разрушаются, и из них выделяется фермент тромбокиназа (тромбопластин), который активизирует находящийся в плазме тромбоген (протромбин). На процесс активизации тромбогена влияют также ионы кальция, содержащиеся в плазме. Из протромбина образуется тромбин, в присутствии которого растворенный в плазме фибриноген превращается в фибрин.

Для предотвращения свертывания кровь сразу же после сбора стабилизируют, добавляя естественные или химические соединения. В качестве естественного стабилизатора используют гепарин, получаемый из печени животных. Искусственными стабилизаторами служат хлорид натрия и фосфаты.

Практическое распространение получили растворимые одно- и двузамещенные фосфаты, пирофосфаты, триполифосфаты.

Свертыванием крови пользуются при ее переработке, процесс ведут по-разному в зависимости от того, какие продукты хотят получить. При свертывании кровь может находиться в спокойном состоянии, тогда фибрин, оседая, увлекает форменные элементы, в результате чего образуются кровяной сгусток и сыворотка – плазма, лишенная фибриногена. Если же кровь в процессе свертывания перемешивают, то образуются нити чистого фибрина и дефибрированная кровь.

При необходимости получения форменных элементов стабилизированную кровь сепарируют. Белки крови получают путем их осаждения при тепловой или химической коагуляции.

Кровь консервируют замораживанием, если она предназначена для медицинских целей. При использовании крови в пищевых целях консервирование проводят с помощью хлорида натрия, диоксида углерода.

Для получения технической продукции кровь консервируют антисептиками крезолом или фенолом.

Альбумином называется сухая растворимая кровь или ее фракции. Светлый пищевой альбумин получают при высушивании плазмы или сыворотки на распылительных сушилках. Его так же, как плазму или сыворотку, используют в качестве заменителя яичного белка в кондитерской промышленности.

Продукция, вырабатываемая из крови, разнообразна. В лечебных целях из крови получают гидролизин, детский гематоген, гемостимулин и другие фармакологические препараты, а также пептон, нативную сыворотку, используемые в качестве питательных сред при микробиологических анализах, фибриновые пленки, являющиеся пластическим материалом при ожогах, незаживающих ранах и язвах.

Пищевая кровь и кровепродукты находят применение в производстве различных продуктов питания. В мясной промышленности используют цельную кровь, плазму или сыворотку при изготовлении вареных колбасных изделий, консервов, кровяных колбас.

В различных отраслях пищевого производства применяют светлый и черный пищевой альбумин, получаемый при высушивании форменных элементов крови.

Кровь и кровепродукты находят широкое применение для выработки кормовых продуктов. Наибольшее значение среди них имеет кормовая мука, которая содержит 80–81 % белка и отличается высоким коэффициентом перевариваемости (96–99,4 %).

Кровь и кровепродукты, не используемые для пищевых и кормовых целей, направляют на производство технических продуктов, основным из которых является черный технический альбумин.

Его получают высушиванием как дефибринированной, так и стабилизированной крови всех видов животных. Он применяется главным образом в фанерной промышленности, где из него готовят клей для склеивания пластов древесины. Преимуществом кровяного клея является его высокая водоупорность.

Кровь, не перерабатываемую в день сбора, консервируют водным раствором крезола или фенола. Для краткосрочного хранения (несколько дней) количество консерванта составляет 1–1,5 кг на 1 т крови; при необходимости более длительного хранения количество добавляемого консерванта увеличивают до 2–2,5 кг на 1 т крови.

Использование крови для производства пищевых продуктов ограничено тем, что она придает продуктам темный цвет при добавлении даже небольшого количества. В связи с этим кровь обесцвечивают.

Обесцвечивание крови проводят несколькими методами. Химические методы основаны на удалении гема из молекулы гемоглобина. Один из них предусматривает отделение гема в кислой среде в присутствии ацетона, причем выделяемый глобин обладает эмульгирующей способностью. Однако реализация этого способа связана с определенными трудностями и требует значительных затрат.

К химическим методам обесцвечивания цельной крови относится также пероксидно-каталазный способ, при котором цвет изменяется от красного до желтого. Гемолиз эритроцитов происходит при добавлении воды и нагревании смеси до 70 °С в присутствии пероксида водорода. На заключительном этапе реакции для разрушения пероксида водорода вводят фермент каталазу.

Из методов осветления крови без использования химических реагентов заслуживает внимания тонкое эмульгирование крови в белково-жировой среде в присутствии молочных или растительных белков с помощью звуковых гидродинамических преобразователей. В процессе обработки компоненты эмульсии диспергируются и перераспределяются, в результате чего образуется прочный липопротеиновый комплекс, окруженный салватной оболочкой, блокирующей цвет крови. Цвет получаемой эмульсии зависит от дисперсности системы и соотношения компонентов: чем больше дисперсность системы, тем светлее кровь.