

Красноярский государственный аграрный университет

Кафедра микробиологии и ветсанэкспертизы с основа стандартизации  
продуктов животноводства

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА  
УБОЙНЫХ, ДИКИХ ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ.  
ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ.**

Курсовая работа  
по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии и  
стандартизации продуктов животноводства

Красноярск 2009

### *Введение*

К категории убойных домашних животных относятся: крупный рогатый скот (включая яков, буйволов), свиньи, овцы, козы, олени, кролики, лошади, ослы, мулы, верблюды, домашняя птица всех видов. Разрешается использовать в пищу людям мясо: лося, косули, дикого северного оленя, пятнистого оленя, благородного оленя (марал, изюбр и др.), кабарги, сайгака, серны, козерога, дикого барана, кабана, медведя, барсука, зайца, дикого кролика, бобра, пернатой дичи. Мясо и другие продукты убоя животных подлежат обязательной послеубойной ветеринарной экспертизе, которую проводит ветеринарный врач. [6]

Мясом называют мышечную ткань вместе с соединительнотканными образованиями, жиром, костями, кровеносными и лимфатическими сосудами, лимфатическими узлами и нервными волокнами. Главная часть мяса - скелетная мускулатура. [4]

Цель - рассмотрение морфологического и химического состава мяса, товароведения и стандартизации мяса.

Задачи:

- провести обзор литературных данных по морфологическому и химическому составу мяса;
- охарактеризовать ветеринарно-санитарную экспертизу и товароведение мяса убойных, диких промысловых животных и птицы;
- провести ветеринарно-санитарное исследование образца мяса и сделать выводы о его видовой принадлежности и свежести.

## 1. Обзор литературы

### 1.1. Морфология мяса животных и птицы

В состав мяса входят основные ткани: мышечная (мускульная), соединительная (сухожилия, связки, апоневрозы) жировая и костная. Мышечная ткань составляет в среднем 50-60% от мяса. [4]

**Цвет** ее в основном красный, но у различных видов убойных животных оттенки различны от густо красного у лошадей, кирпично-красного МРС, малиново-красного КРС до светло- или серо-красного у свиней. Цвет зависит не только от вида животного, но и от ряда других причин. Красный цвет обусловлен наличием в мускульной ткани белка миоглобина.

**Запах** является специфичным для каждого вида животных. Только замороженное мясо не имеет запаха.

**Консистенция** зависит от условий хранения, у свежего мяса консистенция плотная, у охлажденного упругая, отаянное мясо имеет дряблую консистенцию.

**Вкус** - данный критерий зависит от многих факторов (вида, пола, кормления, лечения) в норме вареное мясо имеет ароматный, приятный запах. [5]

**Морфологическое строение мышечной ткани.** Структурной единицей является ядерное волокно, имеющее веретенообразную форму, длинной до 12 мм и покрытое снаружи сарколеммой - эластичной прозрачной оболочкой. Далее мышечные волокна объединяются в небольшие пучки, которые в свою очередь объединяясь друг с другом в мышцы.

Далее идет **соединительная ткань**. Морфологически это сухожилия, связки, фасции (выход их от веса туши КРС составляет от 9,7 до 12,4%) - эта ткань состоит из небольшого количества клеток и сильно развитого

межклеточного вещества, в котором располагаются волокнистые структурные элементы: коллагеновые, эластические и ретикулярные волокна и тканевая жидкость. Их количественное соотношение определяет структуру ткани.

**Жировая ткань** производная рыхлой соединительной ткани, клетки которой заполняются капельками жира, образуя жировые клетки. Группа жировых клеток образует жировые дольки или доли, окруженные рыхлой соединительной тканью. Различают внутренний и наружный (подкожный) и межмышечный жир. У КРС отложение подкожного жира происходит в первую очередь на крупье, около маклаков и т.д. При отложении жира между мышечными пучками (в основном у молодых животных) мясо на поперечном разрезе имеет мраморный рисунок. «Мраморность» указывает на его высокие товарные, кулинарные и пищевые качества.

Количество жировой ткани у КРС может быть от 2 до 25%, у свиней до 40%. Биологическая полноценность ее зависит от содержания в ней витаминов, непредельных жирных кислот и некоторых липидов. Если анатомически рассматривать, то наиболее полноценным по биологическим свойствам является жир мозговой и нервной ткани и костный мозг.

Жиры разных видов животных отличаются по цвету, запаху, консистенции, вкусу, температуре плавления и застыванию и др. показателям. Полноценность жира зависит от температуры плавления жира. Чем ниже температура плавления жира, тем лучше он усваивается. Свиной жир и жир конины содержит высокоценные непредельные кислоты (около 10%) и обладает низкой температурой плавления, следовательно, лучше усваиваются. Бараний и говяжий жир тугоплавкие - менее усвояемые.

**Костная ткань.** Ее содержание в организме составляет от 7 до 32 %. Все кости подразделяются на трубчатые и губчатые. При вываривании из трубчатых получают до 10% жира и 30% желатина. Из губчатых

соответственно 22 - 55 %, с точки зрения пищеварительной ценности губчатые кости лучше. [4]

**Мясо птицы** по многим показателям отличается от мяса других убойных животных, оно имеет более нежную соединительную ткань, которая равномерно распределяется по всей мышечной ткани. Так же равномерно распределен и тканевой жир. Так как жир птицы имеет невысокую точку плавления (33-40<sup>0</sup>), то он легко усваивается. Это также повышает как вкусовые свойства так и питательную ценность птицы. Некоторую птицу (гуси, утки) специально откармливаются для получения жира (до 40-50 % от веса туш). Бульон получаемый из мяса дичи обладает резкими вкусовыми свойствами. Поэтому считается, что дичь лучше употреблять в пищу в жареном или тушеном виде. Цвет мяса в тушках птицы распределен неравномерно: масса грудных мышц (белых) превышает массу остальной мускулатуры тела (красных), у водоплавающих птиц (гуси, утки) мясо коричневатого цвета. [5]

## 1.2. Химический состав мяса

**Таблица 1.**

Сравнительный состав мяса различных животных,  
в % к сырому веществу.

Продукт	Азотистые вещества	Жир	Углеводы	Зола	Вода	Калорийность (в 1 кг)
Говядина: средняя	20,59	5,33	0,06	1,2	72,52	1 080
жирная	18,33	21,40	-	0,97	56,74	2 140
Телятина: жирная	18,88	7,41	0,07	1,33	72,31	1 140
тощая	19,86	0,82	-	0,50	78,84	695
Свинина: жирная	14,54	37,34	-	0,72	47,40	3 285
тощая	20,08	6,63	-	1,10	72,55	1 165
Баранина жирная	16,36	31,07	-	0,93	51,19	2 775
Кроличье мясо	21,47	9,76	0,75	1,17	65,85	1 170
Верблюжье мясо	20,75	2,21	-	-	76,14	-
Мясо курицы	18,5	9,3	-	0,9	70,00	-
Конина	21,71	2,55	0,45	1,00	74,27	815

Химический состав мяса зависит от вида животного, возраста, пола, упитанности, способа откорма и других факторов. Главная и наиболее ценная в пищевом отношении часть мяса - мышечная ткань.

Химический состав мышечной ткани убойных животных характеризуется следующими данными: вода – 70 – 77%; до 20% белки и 3 – 10% остальные вещества (липиды, экстрактивные вещества, минеральные вещества, витамины). [5]

**Вода** в мышечной ткани находится в гидратно-связном и свободном состояниях. Гидратно-связная вода составляет 6 – 15% массы мышечной ткани, прочно удерживается химическими компонентами ткани и обычным высушиванием от клетки не отделяется. Вода, находящаяся в свободном состоянии удерживается в ткани благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами. Свободная вода отделяется от мяса высушиванием.

**Белки** составляют до 87% всех белков организма. Различают две основных группы белков: альбумины и глобулины - это примерно 90% всех белков. Данные группы характеризуются содержанием всех основных аминокислот, необходимых человеку для синтеза белков своей ткани и высокой степенью усвояемости, т.е. являются полноценными белками. Белки коллаген и эластин относятся к неполноценным белкам, так как не содержат необходимые аминокислоты: тирозин, цистин, триптофан. Несмотря на большой удельный вес коллагена в продукте (до 25%) синтеза тканевого белка, в организме его потребляющего не происходит. К тому же потребление пищи содержащей большое количество коллагена в виде желатины, отрицательно сказывается и на функции почек. Эластин – белок входящий главной составной частью в сарколемму. Он составляет около 1% общего количества белков мяса. Усвояемость его очень низкая, он не поддается развариванию даже при продолжительной варке. Части мяса богатые эластином (шея, пашина) остаются жесткими. Содержание белка в мясе птицы примерно 20%, в белом мясе белка больше, чем в красном и белки белого мяса лучше усваиваются.

**Липиды.** Количество липидов в мышечной ткани зависит от упитанности животного. В состав молекулы внутримышечных липидов, основном, входят высокомолекулярные жирные кислоты. Мясо птицы содержит и больше калорий, чем мясо животных.

**Экстрактивные вещества** дают основной аромат мяса.

Экстрактивные вещества подразделяются на азотистые и безазотистые.

**Азотистые вещества** составляют 0,7% мышечной ткани. В их число входят: карнозин, ансерин, картигин и др., АТФ (аденозинтрифосфат), АДФ, пуриновые основания, отдельные аминокислоты, мочевина.

**Безазотистые экстрактивные вещества** составляют: гликоген, более половины; глюкоза, гексозофосфаты, молочная кислота, пировиноградная кислота и др.

Экстрактивные вещества не содержат калорий, но их наличие в пище влияет на процессы обмена веществ в организме. Мясо взрослого животного богаче экстрактивными веществами и имеет более выраженный вкус, чем мясо молодых - поэтому крепкие бульоны могут быть получены только из мяса взрослых животных. Экстрактивные вещества мяса являются энергетическими возбудителями секреции желудочных желез. Соответственно крепкие бульоны и жареное мясо в наибольшей степени возбуждает выделение пищеварительных соков. Вареное мясо этими свойствами не обладает и поэтому оно используется в диетическом рационе. Мясо молодой птицы содержит меньше экстрактивных веществ, чем старой, а в мясе дичи их содержится больше, чем у домашней птицы.

**Минеральные вещества.** В сырой мышечной ткани содержание минеральных веществ колеблется от 0,8 - 1,8%, в обезвоженной от 3,2 до 7,5%. Они состоят преимущественно из фосфорно-кислого калия, кальция, магния и хлорида натрия. Всего в состав организма входит 34 микро- и макроэлемента. Мясо является источником усвоемого фосфора (до 200 мг в 100 гр мяса), железа от 3,7 мг % до 6,9 мг % в зависимости от вида животного. В сухом веществе костной ткани содержится от 26 до 52 % органических веществ и от 48 до 74 % - минеральных. Органические вещества, в основном, представлены коллагеном, а минеральные - фосфорнокислым и углекислым

кальцием, фосфорнокислым магнием, фтористым кальцием и другими солями.

Мышечная ткань содержит различные ферменты, гормоны и витамины в количестве необходимом для нормального ферментирования. Витаминный состав содержит: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, В<sub>12</sub>, пантотеновая кислота, биотин, витамин А. При тепловой обработке мяса разрушается до 50% от исходного количества витаминов. [4]

### ***1.3. Стандартизация и товароведение мяса***

В мясной промышленности мясо как пищевой продукт, имеющий определённую пищевую ценность и качества, сортируют по ряду признаков:

- 1) происхождению от того или иного вида животного;
- 2) полу;
- 3) возрасту;
- 4) упитанности;
- 5) специальному назначению;
- 6) весу животного.

Сообразно этому различают следующие категории мяса:

- по виду животных: говядина (мясо крупного рогатого скота), свинина, баранина, конина и др.;
- по полу животных: мясо половозрелых некастрированных самцов-быков, хряков, баранов и мясо кастраторов-самцов и всех самок;
- по возрасту животных:
  - а) мясо сосунов крупного рогатого скота - телятина (до шестинедельного возраста); мясо ягнят, козлят, поросят и др.;
  - б) мясо молодняка (молодых животных) крупного рогатого скота - молодняк в возрасте до 2 лет;
  - в) мясо взрослого крупного рогатого скота от 2 лет и старше (часто на переработку поступают рабочие волы старше 5 лет после выбраковки их как рабочих животных и откорма, а также дойные коровы и нетели, выбракованные из молочного стада); мясо некастрированных производителей - быков, хряков и баранов различного возраста; мясо самок свиней от 10 месяцев и старше, мясо валухов (кастрированных баранов) и овец старше 12 месяцев;
  - г) мясо животных очень старых - животные сельскохозяйственного

назначения, используемые по разным причинам большее число лет, чем обычно практикуется;

- по упитанности и виду откорма животных. [1]

В основу идентификации мяса **по упитанности** положены степень развития мышечной ткани и отложения подкожного жира. Говядину, баранину, козлятину, крольчатину по упитанности делят на I и II категории.

**Говядина I категории** имеет удовлетворительно развитые мышцы; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклаки выделяются не резко; подкожный жир покрывает тушу от восьмого ребра к седалищным буграм, допускаются значительные просветы; шея, лопатки, передние ребра, бедра, тазовая полость и область паха имеют отложения жира в виде небольших участков.

У говядины молодняка мышцы развиты хорошо, лопатки без впадин, бедра не подтянуты, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклаки слегка выступают. Масса туши (в кг): от отборного молодняка - свыше 230; 1-го класса - свыше 195 до 2.40; 2-го класса - свыше 168 до 195; 3-го класса - 168 и менее.

**Говядина II категории** имеет менее удовлетворительно развитые мышцы (бедра имеют впадины); остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклаки выступают, подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер. У молодняка остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклаки выступают отчетливо.

**Телятина I категории** (от телят-молочников) имеет удовлетворительно развитые мышцы розово-молочного цвета. Отложения жира в области почек, тазовой полости, на ребрах и местами на бедрах, остистые отростки позвонков не выступают.

**Телятина II категории** (от телят, получивших подкормку) имеет менее удовлетворительно развитые мышцы, отложения жира в области почек и тазовой полости, местами на пояснично-крестцовой части, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают.

**Баранина I категории** имеет удовлетворительно развитые мышцы, остистые отростки позвонков в области спины и холки слегка выступают, подкожный жир покрывает тонким слоем тушу на спине и слегка на пояснице, на ребрах, в области крестца и таза допускаются просветы.

**Баранина II категории** имеет слабо развитые мышцы, кости заметно выступают, на поверхности туш местами есть незначительные жировые отложения в виде тонкого слоя, которые могут и отсутствовать.

Свинину по упитанности делят на пять категорий: I (беконную), II (мясную-молодняк), III (жирную), IV (для промпереработки), V (мясо поросят).

**Свинина I категории (беконная)** имеет хорошо развитую мышечную ткань, особенно на спинной и тазобедренной частях. Масса туш в шкуре в парном состоянии должна быть от 53 до 72 кг. Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками должна быть от 1,5 до 3,5 см, не считая толщины шкуры.

**К свинине II категории (мясная - молодняк)** относят туши мясных свиней (молодняка) в шкуре массой от 39 до 86 кг; туши без шкуры массой от 34 до 76 кг; туши без крупона массой от 37 до 80 кг. Толщина шпика для всех туш должна быть от 1,5 до 4,0 см. К этой же категории относят туши подсвинков в шкуре массой от 12 до 38 кг и без шкуры массой от 10 до 3,3 кг, со шпиком толщиной 1,0 см и более и свинину обрезную.

**К свинине III категории (жирной)** относят тушу жирных свиней без ограничения массы со шпиком толщиной 4,1 см и более.

*К свинине IV категории (для промпереработки)* относят туши в шкуре массой свыше 86 кг, туши без шкуры массой свыше 76 кг и туши без крупона массой свыше 80 кг. Толщина шпика для всех туш должна быть от 1,5 до 4,0 см. Туши в шкуре вырабатывают с задними ногами.

*К свинине V категории (мясо поросят)* относят туши поросят-молочников массой от 3 до 6 кг. [5]

*По термическому состоянию* мясо подразделяют: на остывшее, охлажденное, подмороженное, замороженное. Телятину вырабатывают только в охлажденном виде.

Через 2-3 ч после убоя наступает посмертное окоченение животного, характеризующееся максимальной жесткостью мышц. В этой стадии мясо сохраняет теплоту тела животного, предубойные запахи, имеет темный цвет, влажную поверхность на разрезе, запах сырости. Сваренное в состоянии окоченения мясо жесткое, бульон мутный, невкусный.

После завершения процесса окоченения в результате сложных биохимических, физико-химических и структурных изменений происходит постепенное размягчение мышечной ткани, мясо приобретает соответствующие вкусовые и ароматические свойства. Этот процесс называется созреванием мяса.

*Созревшее мясо* имеет нежную консистенцию, после варки получается сочным, нежным, бульон из такого мяса прозрачный, вкусный, ароматный, с большим количеством на поверхности крупных капель жира. Продолжительность созревания мяса зависит от температуры, упитанности и возраста животного. При повышенной температуре процесс созревания ускоряется. Мясо молодняка созревает быстрее, а мясо упитанных животных - дольше. Сроки созревания (в сутках): для говядины при температуре 0°C - 12-14, при 8-10°C - 6, при 16-18°C - 4; для баранины при 0°C - 8; для свинины - 10, для мяса птицы - 6-24 ч.

**Остывшим** называется мясо, после разделки туши подвергнутое охлаждению до температуры не выше 12°C. Поверхность туши имеет корочку подсыхания. Остывшее мясо нестойко в хранении, поэтому его немедленно реализуют или направляют для охлаждения.

**Охлажденным** называется мясо, подвергнутое после разделки туши охлаждению до температуры от 4 до 0°C. Поверхность мяса неувлажненная, покрывается корочкой подсыхания, мышцы упругие. Корочка подсыхания более плотная, предохраняющая от проникновения микроорганизмов и снижающая интенсивность испарения влаги из мяса. В охлажденном мясе более полно протекают процессы созревания, чем в остывшем. Охлажденное мясо имеет прекрасные кулинарные свойства и хорошо сохраняется. При температуре - 1-2°C и относительной влажности воздуха 85-90% охлажденная говядина хранится 20 суток, свинина и баранина - 10 суток.

**Подмороженное мясо** подвергнуто подмораживанию и имеет температуру в бедре на глубине 1 см - 3-5 °C, а в толще мышц бедра на глубине 6 см - 0-2°C. При хранении температура по всему объему полутуши должна быть - 2-3°C.

**Замороженное мясо** - это мясо, подвергнутое замораживанию до температуры не выше - 8°C. Во время замораживания и хранения мороженого мяса происходит ряд необратимых изменений, поэтому по качеству оно уступает охлажденному мясу.

**Быстрозамороженное мясо** при правильном оттаивании по своим свойствам близко к охлажденному. Размораживать мясо рекомендуется медленно, при температуре- 0-4 °C. При этом белки мяса более полно поглощают образующийся мясной сок. Наименьшие потери мышечного сока при размораживании наблюдаются у мяса однофазной заморозки и мяса, замороженного после созревания. Наибольшие потери получаются у мяса,

замороженного в стадии окоченения, медленно замороженного и длительно хранящегося, а также размороженного небольшими кусками. [5]

## ***2. Собственные исследования***

### ***2.1. Характеристика места и условий работы***

Исследование проводилось в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы кафедры микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы с основами стандартизации продуктов животноводства Красноярского государственного аграрного университета с целью научиться производить ветеринарно-санитарную экспертизу мяса.

Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов проводят в местах убоя и первичной переработки животных (мясокомбинаты, бойни, скотоубойные пункты и площадки), а также на колхозных рынках и в городских лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы с целью определить пригодность мяса и мясных продуктов для питания людей.

Места ветеринарного осмотра туш и органов должны быть удобными и хорошо освещены, иметь устройство для регистрации выявленных случаев заболеваний скота, стерилизаторы (для обеззараживания ножей, крючков и прочих инструментов), умывальники с горячей и холодной водой, мыло, бачки с дезинфицирующим раствором для обработки рук и полотенца.

Ветсанэкспертизу туш и внутренних органов проводит ветеринарный врач. Мясо и мясопродукты, осмотренные, заклейменные вне рынка (в хозяйстве, на бойне, мясокомбинате, на ветучастке и т.д.) и доставленные для продажи на рынки, также подлежат обязательной ветсанэкспертизе в лабораториях ветсанэкспертизы. [5]

Мясо, мясопродукты и готовые мясные изделия, прошедшие ветсанэкспертизу на предприятиях мясной промышленности и имеющие знаки (клеймо) ветеринарного осмотра этих предприятий, поступающие для продажи в торговую сеть на рынках, контролю и трихинеллоскопии в лаборатории ветсанэкспертизы на рынках не подлежат. [6]



## ***2.2. Материалы и методы исследования***

### ***Материалы исследования:***

- проба мяса массой около 300 г неизвестного вида убойного животного.

### ***Методы исследования:***

1) органолептический метод;

2) физико-химические методы:

- определение температуры плавления жира;

- определение коэффициента преломления жира;

- качественная реакция на гликоген.

***Оборудование и реактивы:*** пинцет, скальпель, ножницы, весы с разновесами, колбы, пробирки, стаканы, капилляры, пипетки и штативы для них, химический термометр, раствор Люголя.

### ***2.3. Органолептическая идентификация мяса***

Мясо представляет собой продукт, состоящий из мышечной ткани животных и птиц, прошедший технологическую обработку и клеймение. Идентифицируют мясо по виду, полу, возрасту, упитанности и термическому состоянию.

В зависимости от вида убойного животного различают: говядину, свинину, баранину, козлятину, конину и др.

По половому признаку мясо говядины делят на мясо: волов, коров, бугаев. По возрасту мясо крупного рогатого скота делят: на говядину от взрослого скота (коров, волов, телок свыше трех лет, быков), говядину от коров-первотелок, говядину от молодняка (быков, телок) и телятину (от двух недель до трех месяцев).

***Мясо волов и коров*** имеет цвет от яркокрасного до тёмнокрасного, тонковолокнистое строение мышечной ткани, отложения подкожного и межмышечного жира. Мраморность мяса особенно выражена у мясных пород скота. Цвет жира - от белого до желтоватого (в зависимости от возраста).

***Мясо молодняка*** имеет розово-красный цвет, нежную, тонковолокнистую структуру, мраморность выражена слабо. На отдельных участках могут быть отложения подкожного жира - белого цвета, плотной, крошащейся консистенции.

***Телятина*** имеет цвет от бледнорозового до серовато-розового, нежную консистенцию, тонковолокнистую структуру мышц. Мраморность отсутствует.

Свинину по возрасту делят на мясо поросят (от 1,3 до 12 кг), мясо подсвинков (12-34 кг) и свинину (более 34 кг).

**Мясо молодых свиней** имеет бледнорозовый или серо-розовый цвет, среднего возраста - бледнокрасный и старых свиней - красный. Консистенция нежная, мелкозернистая. Жир - белого цвета, мягкий.

**Баранина** молодых животных имеет светлокрасный цвет, нежную консистенцию, мышечную ткань мелкозернистую. Мясо старых животных - кирпично-красного цвета, более грубой консистенции, с выраженным специфическим запахом. Жир белый, тугоплавкий, крошилый.

**Козлятина** отличается от баранины более удлиненной спинной частью туши. Кости таза и грудная часть более узкие, холка заостренная, шея длинная, цвет мяса кирпично-красный. Имеет сильно выраженный специфический запах. Козлятину жарят и тушат.

**Конина** имеет тёмнокрасный цвет мяса с синеватым оттенком, мышечная ткань грубоволокнистая, без мраморности, отложения подкожного жира отсутствуют. Вкус мяса сладковатый. Жир желтый, более легкоплавкий, чем говяжий. Наиболее ценным является мясо жеребят в возрасте до одного года.

**Мясо кроликов** имеет цвет от белого до розового, нежную консистенцию, тонкозернистое строение. Жир в значительном количестве откладывается в брюшной полости.

**Мясо диких животных** - медведей, кабанов, лосей, зайцев и других. Цвет мяса тёмнокрасный, консистенция плотная, жесткая. Жир чаще всего откладывается в области почек, почти нет подкожного и межмышечного жира. Имеет специфические запах и привкус, зависящие от корма животного.

Подмена мяса одного вида животного другим не может нанести какой-либо существенный вред здоровью потребителя, так как нет животных, обладающих ядовитым мясом. Тем не менее, подобная подмена составляет несомненный обман, так как о ней покупатель не извещается. [4]

В настоящее время имеется целый ряд приемов и способов, предложенных для распознавания фальсификации мяса различных животных. Опыт показывает, что одни из них дают неопределенный или изменчивый результат, другие требуют для своего выполнения дорогих аппаратов, трети хотя и не сложны, но не всегда применимы, четвертые, наоборот, чрезвычайно трудны по своей технике, требуя лабораторной базы, больших затрат времени. Существующие способы для отличия друг от друга мяса различных животных можно в настоящее время свести в следующие группы.

Мясо распознается:

- по цвету при его варке;
- по особенностям скелета и органов;
- по цвету и консистенции жира;
- по определению в нем гликогена.

***Распознавание мяса различных животных по цвету мышечной ткани.*** Свежее мясо различных животных, хотя и отличается друг от друга по цвету, но признак этот довольно неопределенный, так что основываться на нем для каких-либо категорических заключений невозможно. Цвет мяса, сваренного в воде, имеет два типа: белый и серый. Этот цвет варьирует по своим оттенкам, и хотя в практике он имеет скромное распознавательное значение, но все же позволяет резко различать мясо животных на два рода: белое и серое.

***Типичное белое мясо*** дают свиньи, телята и рыба; затем многие виды птиц (куры, главным образом - на груди).

***Серое мясо*** дают: рогатый скот, лошади и другие животные, не исключая и дичи. Таким образом, мы видим, что цвет сваренного мяса позволяет делить животных на группы (групповой признак), но отнюдь не дает возможности отличать мясо отдельных родов животных друг от друга.

Во многих случаях видовую принадлежность мяса удаётся установить на основании перечисленных выше признаков, но с помощью одной органолептики это нередко сделать трудно, особенно когда для определения предъявляется кусок мускула. Большей частью приходится дифференцировать говядину от козлины и верблюжатины, баранину или свинину - от мяса собаки. [3]

## 2.4. Физико-химическое исследование мяса

**Определение температуры плавления жира.** Капилляр диаметром 1,4-1,5 мм наполнили расплавленным жиром, поместили его в холодную воду до остывания, а затем прикрепили резиновым кольцом к химическому термометру. Столбик жира - на одном уровне со столбиком ртути. Термометр с капилляром поместили в широкую пробирку так, чтобы термометр не касался стенки пробирки, пробирку закрепили в стакане с водой, уровень которой - выше верхнего конца капилляра. Воду в стакане медленно нагрели и учитывали показания термометра и состояние жира в капилляре на темном фоне. В момент, когда жир стал совершенно прозрачным, отметили температуру плавления жира - 48 °C.

**Определение коэффициента преломления жира при помощи рефрактометра.** Вначале рефрактометр установили по дистиллированной воде ( $n=1,333$ ). Коэффициент преломления жира при температуре плавления жира выше 20 °C пересчитали по формуле:

$$n_{20^\circ} = n + (T^\circ - 20^\circ) 0,00035,$$

где  $n_{20^\circ}$  - коэффициент преломления при 20 °C;

$n$  - коэффициент преломления при исследуемой температуре;

$(T^\circ - 20^\circ)$  - разность температур;

0,00035 - постоянная величина.

На нижнюю призму рефрактометра нанесли каплю исследуемого жира, осветителем направили пучок света в осветительную призму. Через окуляр произвели наблюдение деления шкалы, через которое проходит граница светотени. Это и есть коэффициент преломления исследуемого жира, который равен 1,4475.

Животные жиры имеют следующие коэффициенты преломления при температуре 20°С: лошадиный 1,4563-1,4590; говяжий 1,4470-1,4480, бараний 1,4468-1,4490; свиной 1,4500-1,4560, медвежий 1,4541, барсучий 1,456-1,466.

**Качественная реакция на гликоген.** Измельчили часть исследуемой пробы мяса и залили водой в отношении 1:4, кипятили 30 мин. После этого охладили и профильтровали через бумажный фильтр. В пробирку внесли 3 - 5 мл фильтрата и прибавили к нему 5 - 10 капель люголевского раствора, приготовленного по прописи: 2 г кристаллического йода, 4 г йодистого калия и 100 мл воды. Цвет раствора стал желтоватым.

При положительной реакции на гликоген бульон окрашивается в вишнево-красный цвет, который при нагревании до 80 °С обесцвечивается, а при охлаждении вновь восстанавливается; при отрицательной - в желтый, при сомнительной - в оранжевый.

Мясо собак, лошадей, верблюдов, медведя дает в большинстве случаев положительную реакцию на гликоген. Мясо овцы, козы, крупного рогатого скота и свиней на гликоген дает отрицательную реакцию. Показания этой реакции абсолютного значения для распознавания мяса разных видов животных не имеют. Так, например, мясо молодых животных всех видов дает положительную реакцию на гликоген, мясо же старых животных и больных, а также взятое из области головы и шеи, как правило, дает отрицательную реакцию на гликоген. [3]

При разногласиях в оценке свежести мяса его подвергают химическому и микроскопическому анализу. Мясо скота исследуют для определения количества летучих жирных кислот, продуктов первичного распада белков бульона и методом микроскопического анализа. Мясо кроликов исследуют для определения аммиака и солей аммония, количества летучих жирных кислот, продуктов первичного распада белков в бульоне и методом микроскопического анализа. Мясо птицы исследуют для определения

аммиака и солей аммония, пероксидазы, количества летучих жирных кислот, кислотного числа жира, перекисного числа жира и методом микроскопического анализа. [1]

При определении в случае необходимости степени созревания мяса всех видов убойного скота и птицы, пригодности этого мяса к длительному хранению и транспортированию и при разногласиях, возникающих при установлении степени его свежести, применяют методы гистологического анализа.

**Мясо считают свежим**, если органолептические показатели и проба варкой (внешний вид, цвет, консистенция, запах, а также прозрачность и аромат бульона) соответствуют свежему мясу; в мазках-отпечатках не обнаружена микрофлора или в поле зрения препарата видим единичные кокки и палочковидные бактерии (до 10 штук) и нет остатков распада тканей; при добавлении в бульон сернокислой меди он остается прозрачным; содержание летучих жирных кислот до 4 мг КОН в 1 г пробы (в мясе кроликов - до 2,25 мг КОН, а в мясе птицы - до 4,5 мг КОН); при исследовании мяса кроликов и птицы на аммиак и соли аммония вытяжка приобретает зеленовато-желтый цвет, остается прозрачной или слегка мутнеет. При определении пероксидазы в мясе птицы (кроме водоплавающей и цыплят) вытяжка приобретает сине-зеленый цвет, переходящий в течение 1-2 минут в буро-коричневый.

**Мясо считают сомнительной свежести** при наличии небольших органолептических изменений: поверхность его увлажнена, слегка липкая, потемневшая, мышцы на разрезе слегка липкие и темно-красного цвета, а у размороженного мяса с поверхности разреза слегка стекает мутноватый мясной сок, запах мяса слегка кисловатый с оттенком затхлости, бульон прозрачный или мутный с легким запахом несвежего мяса; в мазках-отпечатках находят не более 30 микробов (среднее число), а также

следы распада ткани; при добавлении в бульон раствора сернокислой меди отмечается помутнение бульона, а в бульоне из замороженного мяса - интенсивное помутнение с образованием хлопьев; содержание летучих жирных кислот от 4 до 9 мг КОН в 1 г продукта (в мясе кроликов - от 2,25 до 9 мг КОН, в мясе птицы - от 4,5 до 9,0 мг КОН); при исследовании мяса кроликов и птицы на аммиак и соли аммония вытяжка приобретает интенсивно-желтый цвет, наблюдается значительное помутнение, а для замороженного мяса - выпадение осадка.

Мясо сомнительной свежести используют на вареные колбасы или проваривают после соответствующей зачистки (удаление и утилизация липких, измененных участков), а при необходимости и промывают.

**Мясо считают несвежим** при наличии следующих изменений: поверхность его покрыта слизью или плесенью, мышцы на разрезе влажные, липкие, красно-коричневого цвета, а у размороженного мяса с поверхности стекает мутный мясной сок; запах мяса гнилостный, бульон мутный с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом; в поле зрения мазка-отпечатка обнаруживается свыше 30 микробов, наблюдается значительный распад тканей; в бульоне при добавлении раствора сернокислой меди наблюдается образование желеобразного осадка, а в бульоне из размороженного мяса - наличие крупных хлопьев, содержание летучих жирных кислот более 9 мг КОН в 1 г продукта (независимо от вида мяса). При исследовании мяса кроликов и птицы на аммиак и соли аммония вытяжка приобретает желто-оранжевый или оранжевый цвет, наблюдается быстрое образование крупных хлопьев, выпадающих в осадок. При определении пероксидазы в мясе птицы (кроме водоплавающей и цыплят) вытяжка либо не приобретает сине-зеленого цвета, либо появляется буро-коричневый цвет. Несвежее мясо утилизируют. [3]

При подозрении, что мясо получено от больных животных или убитых в состоянии агонии, кроме бактериологического исследования, его исследуют путем определения pH и реакцией на пероксидазу, а мясо крупного рогатого скота также и реакцией с нейтральным формалином (формольная реакция).

***Мясо считается полученным от здорового животного*** при наличии хороших органолептических показателей туши, отсутствии патогенных микробов, величине pH в пределах 5,7-6,2, положительной реакции на пероксидазу и отрицательных показателях формовой реакции.

Мясо больных, а также переутомленных животных имеет недостаточное обескровливание, pH в пределах 6,3-6,5 отрицательную реакцию на пероксидазу, и при постановке формольной реакции в вытяжке образуются хлопья.

Мясо животных, убитых в состоянии агонии, имеет плохое обескровливание, сиреневато-розовую или синюшную окраску лимфатических узлов, pH 6,6 и выше, отрицательную реакцию на пероксидазу, а формольная реакция сопровождается образованием желеобразного сгустка.

До определения pH, постановки реакции на пероксидазу, а также формольной реакции мясо должно быть выдержано для созревания не менее 20-24 ч. [3]

## 2.5. Результаты исследований и их анализ

**Органолептические показатели:** цвет сырого мяса тёмнокрасный, тонковолокнистое строение мышечной ткани со слегка выраженной мраморностью - с отложениями подкожного и межмышечного жира. Запах мясной приятный слабый. Цвет жира желтоватый (соответствует признакам говядины).

**Проба варкой:** цвет мяса серый (значит, либо говядина, либо конина).

С помощью одной органолептики довольно трудно определить видовую принадлежность мяса, особенно когда для определения предъявляется кусок мускула.

**Температура плавления исследуемого жира** - 48 °С (такая температура может быть у говядины, баранины и козлятины и оленины).

**Коэффициент преломления исследуемого жира** 1,4475 (соответствует говядине, конине, баранине).

**Качественная реакция на гликоген** - цвет раствора стал желтоватый, значит реакция отрицательная (что соответствует баранине, козлятине, говядине и свинине).

Методом исключения по физико-химическим методам исследования мясо определено как *говядина*, что подтверждают его органолептические показатели.

**Определение свежести мяса:** цвет и запах мяса приятные, соответствуют свежему мясу, мясо не покрыто слизью - поверхность не липкая, консистенция упругая, при варке бульона запах приятный, а бульон - прозрачный. Все эти признаки свидетельствуют о том, что мясо свежее.

## ***Выходы***

***Исследуемое мясо определено как говядина:*** по органолептике - цвет сырого мяса тёмнокрасный, тонковолокнистое строение мышечной ткани со слегка выраженной мраморностью - с отложениями подкожного и межмышечного жира желтоватого цвета; по физико-химическим методам исследования: при пробе варкой мясо серого цвета, температура плавления жира 48 °С, коэффициент преломления жира 1,4475, качественная реакция на гликоген отрицательная.

Ветсанэкспертизе на рынках подлежит мясо всех видов убойных животных, а также мясо диких животных и пернатой дичи, используемые в пищу. Все указанные продукты, не проданные на рынке в течение дня и хранившиеся вне рыночных холодильников, на следующий день подлежат повторной экспертизе. [6]

Туши для продажи доставляются владельцем вместе с внутренними органами (легкие, сердце, печень, селезенка и почки), а свинина, конина и говядина также вместе с головой. Если для осмотра предъявлено неклейменое мясо без головы и внутренних органов, оно подлежит тщательной ветсанэкспертизе и бактериологическому исследованию, после чего решается вопрос об использовании такого мяса. Предъявляются целые туши или туши, разрубленные пополам или на четвертины. Мясо, разрубленное на куски, к осмотру и продаже не допускается. Тушки птицы допускаются к осмотру только в целом виде, но потрошеные. Внутренние органы, кроме кишечника, должны быть доставлены для осмотра вместе с тушкой. При доставке для продажи тушек кроликов домашнего убоя, нутрий и зайцев на одной из задних лапок, ниже скакательного сустава, должна быть оставлена неснятой шкурка не менее 3 см.

Владелец, доставляющий для продажи мясо и субпродукты животных, должен одновременно представить ветеринарную справку, оформленную в установленном порядке, подписанную ветеринарным врачом (фельдшером) и заверенную печатью ветеринарного учреждения о том, что животное было осмотрено перед убоем, а после убоя все продукты были подвергнуты ветсанэкспертизе, и что они выходят из местности, благополучной по заразным болезням. Справка действительна в течение 3 дней. В справке должны быть указаны дата и время убоя животного.

При доставке для продажи мяса однокопытных животных в ветеринарной справке, кроме того, должно быть указано о маллеинизации, проведенной не ранее чем за 3 дня до убоя животных. При не предъявлении такой справки мясо и другие продукты убоя подлежат уничтожению. Мясо кабанов, медведей, барсуков и других всеядных и плотоядных животных, а также нутрий подлежит обязательному исследованию на трихинеллез.

Результаты ветсанэкспертизы и оценка мяса регистрируются в журнале установленной формы. [7]

С одной стороны по химическому и морфологическому составу мясо, полученное от различных видов животных, приблизительно равноценно. Наиболее полезно для потребления, вкусно и питательно такое мясо, в сухом веществе которого жировых веществ приблизительно столько же, сколько и азотистых. Этим условиям отвечает мясо животного вышесредней упитанности. Мясо животных неупитанных или тощих менее ценно, чем мясо среднеупитанных животных; хотя в таком мясе и содержится относительно больше белков, но зато в нём много воды и очень мало жира. Очень жирное мясо тоже не может считаться продуктом высшей пищевой ценности. С другой стороны группы мускулов в различных частях организма одного и того же животного и в одноименных местах организма, но у разных видов животных, по своему строению различны, поэтому мясо не является

чем-то однородным, постоянным; наоборот, состав его количественно и качественно бывает разнообразным. Этим создается многосортность мяса и различное использование каждого сорта в отдельности в процессе переработки его в конечные пищевые продукты, что и определяет товароведение и стандартизацию мяса. [5]

### *Список использованной литературы*

1. Алексеева Е.Ю. О нормативно-правовых актах в области организации и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животного и растительного происхождения. // Газета «Ветеринарный консультант» 2004 № 19 - 20.
2. Осмаева А.А. Санитарно-микробиологические показатели сырья животного происхождения. // Газета «Ветеринарный консультант» 2005 № 2.
3. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии продуктов животноводства. / под ред. А.В. Макарова. - М.: ВО «Агропромиздат», 1987. - 271 с.
4. Сенченко Б.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. - Ростов-на-Дону: «МарТ», 2001.
5. Серегин И.Г., Боровкин М.Ф., Никитченко В.Е.. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках. - М.: «Гиорд», 2005. - 465 с.
6. Симецкий М.А. Сертификат - гарантия безопасности и качества животноводческой продукции. // Газета «Ветеринарный консультант» 2003 №1.
7. Союз потребителей тестирует безопасность и качество мяса. // Газета «Ветеринарный консультант» 2004 № 8.

*Содержание*

Введение	2
1. Обзор литературы	3
1.1. Морфология мяса животных и птицы	3
1.2. Химический состав мяса	6
1.3. Стандартизация и товароведение мяса	9
2. Собственные исследования	14
2.1. Характеристика места и условий работы	14
2.2. Материалы и методы исследования	15
2.3. Органолептическая идентификация мяса	16
2.4. Физико-химическое исследование мяса	19
2.5. Результаты исследований и их анализ	24
Выводы	25
Список использованной литературы	27