Министерство науки и образования России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

М.С. Ежкова, В.О. Ежков, А.М. Ежкова

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Часть 1. САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Учебное пособие

Казань
Издательство КНИТУ
2013

М. С. Ежкова
Владимир Олегович Ежков
Асия Мазетдиновна Ежкова

Ветеринарно-санитарная экспертиза. Часть 1. Санитария и гигиена промышленного производства продуктов животного происхождения

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16930533
Ветеринарно-санитарная экспертиза. Часть 1. Санитария и гигиена промышленного производства продуктов животного происхождения. Учебное пособие: Издательство КНИТУ; Казань; 2013
ISBN 978-5-7882-1501-3, 978-5-7882-1502-0

Аннотация

Учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями ГОС ВПО к подготовке инженера по специальностям 260301.65 – «Технология мяса и мясных продуктов», 260602.65 – «Пищевая инженерия малых предприятий» по направлению подготовки 260100.62 – «Технология продуктов питания», с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки

260200.62 – «Продукты питания животного происхождения». Изложены основы санитарии и гигиены промышленной переработки животного сырья на конвейерных и бесконвейерных предприятиях, а также экспертизы сырья в условиях хозяйств и на рынках.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 5
1. Основные компоненты рациона человека и их характеристика 10
1.1. Мясо. Морфология и химия 16
Конец ознакомительного фрагмента. 25

Ежков В. О., Ежкова А. М., М. Ежкова Ветеринарно-санитарная экспертиза. Часть 1. Санитария и гигиена промышленного производства продуктов животного происхождения

ВВЕДЕНИЕ

Половина человечества ест, чтобы жить, вторая половина – живёт, чтобы есть.
Эпикур (306 г. до н.э.)

Среди комплекса дисциплин по подготовке инженера и/или бакалавра техники и технологии по направлениям 260100.62 – «Технология продуктов питания», 260200.62 – «Продукты питания животного происхождения», 260301.65

– «Технология мяса и мясных продуктов», 260602.65 – «Пищевая инженерия малых предприятий» одной из основных, направленной в первую очередь непосредственно на охрану здоровья людей является ветеринарно-санитарная экспертиза. Ветеринарно-санитарная экспертиза (ветсанэкспертиза) как наука выполняет следующие задачи:

– разрабатывает методы исследований качества продуктов питания животного и растительного происхождения, их биологической и пищевой ценности и безопасности;

– разрабатывает ветеринарно-санитарные режимы и технологические способы консервирования, хранения и транспортировки продуктов и сырья. В производственно-практическом плане бакалавры и инженеры знакомятся с надзором за внедрением в технологические и торгово-потребительские процессы разработанных в научном плане основных методов и положений ветсанэкспертизы.

Таким образом, ветсанэкспертиза имеет большое социально-экономическое значение, выражающееся:

– в охране здоровья людей;

– в экономике производства, консервирования, хранения, транспортировки и реализации продуктов и сырья;

– в решении общеэкологических проблем общества.

В процессе выполнения перечисленных задач промышленные предприятия тесно сотрудничают с официальными органами и научными учреждениями ветеринарно-санитарной экспертизы, учреждениями Госсанэпиднадзора, Гос-

стандарта, технологическими учреждениями, органами экологического надзора и др.

Создание настоящего пособия вызвано социально-экономическими и экологическими изменениями в странах СНГ, произошедшими за последние десять лет и значительно повлиявшими на развитие ряда направлений в области технологии производства продуктов питания и ветсанэкспертизы.

В первую очередь таким существенным изменением является огромный поток импортируемых в страны СНГ продуктов питания. По сравнению с восьмидесятыми годами он возрос в несколько десятков раз. В связи с этим требуется тщательная проверка биобезопасности сырья и продуктов питания, поэтому перед ветсанэкспертизой поставлены очень ответственные и сложные задачи по ужесточению контроля качества и безвредности ввозимых продуктов.

Чтобы профессионально решать эти вопросы, ветсанэксперты всех уровней – от специалистов ветеринарно-фитосанитарных постов на государственных границах СНГ, специалистов предприятий, производящих продукты, до сотрудников лаборатории ветсанэкспертизы рынков – должны быть вооружены знанием правил и положений международных и межгосударственных стандартов и сертификатов на продукты и сырье.

Наряду со все ещё существующей Государственной торгово-потребительской системой обеспечения населения продуктами питания основное значение приобретает базар-

но-рыночная система, через которую реализуется, кроме импортных, значительное количество продуктов, поступающих непосредственно от отечественных производителей (кооперативы, фермеры, другие хозяйства, частные владельцы животных). В этих условиях ветсанэкспертиза состоит из *первичной ветсанэкспертизы* в местах производства продуктов (учреждения Госветнадзора, ветслужба хозяйств) и *вторичной ветсанэкспертизы* на рынках (лабораторий ветсанэкспертизы рынков).

Возросший импорт продуктов питания и главенствующая роль базарно-рыночной системы вызвали потребность значительного увеличения ветеринарно-фитосанитарных пунктов на госграницах и лабораторий ветсанэкспертизы рынков и соответственно подготовки для них необходимых специалистов.

Изменения, происходящие в экономике стран СНГ, затронули также и вопросы переработки животных и производства мясо- и молокопродуктов. Наряду с ранее существовавшими крупными мясокомбинатами и молокозаводами образовалось большое количество предприятий кооперативного и частного среднего и малого предпринимательства, которые нуждаются в рациональных рекомендациях и нормативной помощи. Чтобы в условиях рыночной экономики эти предприятия, создав или видоизменив технологические схемы производства и ветеринарно-санитарного контроля применительно к своим условиям, могли выпускать продукцию

высокого качества, отвечающую действующим стандартам, необходимы организация и реализация современных технологий переработки животных и консервирования продуктов убоя, контроль качества, безопасности, определение биологической и пищевой ценности.

Для бесперебойного обеспечения населения продуктами питания, а промышленность – сырьём имеет значение не только их производство в необходимом количестве, но и их сохранение. Данное пособие написано в помощь студентам в изучении основ ветсанэкспертизы и радиационной гигиены продуктов животного происхождения, освоении основных методов контроля биобезопасности сырья и готовой продукции.

1. Основные компоненты рациона человека и их характеристика

Питание – важнейший элемент влияния внешней среды, являющийся непременным условием существования и поддержания на должном уровне развития биологических организмов.

Питание, его организация и рациональность (полноценность) имеют основополагающее значение для здоровья и высокой работоспособности людей.

В условиях технического прогресса, общего ускорения темпов жизни, появления множества стрессовых и негативных экологических ситуаций к питанию предъявляются особые требования. Главные из них – рациональность (полноценность, сбалансированность) и доброкачественность.

Известный ученый-гигиенист по проблемам питания К.С. Петровский определяет рациональное питание как питание, удовлетворяющее энергетические, пластические и другие потребности организма, поддерживающие при этом необходимый уровень обмена веществ. Сбалансированным питанием он называет такое, в котором обеспечено оптимальное соотношение пищевых и биологически активных веществ, способных проявлять в организме максимум своего полезного действия. Формула сбалансированного питания взрослого

человека представлена соответственно белков, жиров и углеводов как соотношение 1:1,2:4,6. Особое значение придается сбалансированности незаменимых (эссенциальных) веществ, несинтезируемых пли синтезируемых с недостаточной скоростью и в ограниченном количестве в организме человека. К таким веществам относятся 8—10 незаменимых аминокислот, 3-5 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), все витамины, большинство минеральных элементов и некоторые другие вещества (табл. 1).

Таблица 1. Формула сбалансированного питания взрослого человека по А. М. Покровскому (суточная потребность)

Пищевое вещество	Количество	Пищевое вещество	Количество
1. Вода (г), всего в рационе	1750,0-2200,0	железо	5,0
		цинк	10,0-15,0
2. Белки (г),	80,0- 100,0	марганец	5,0-10,0
в т. ч.животные	50,0	хром	0,20-0,25
3. Незаменимые аминокислоты (г),	28,0-35,0	медь	2,0
		кобальт	0,1-0,2
в т. ч. триптофан	1,0	молибден	0,5
лейцин	4,0-6,0	селен	0,5
изолейцин	3,0-4,0	фториды	0,5-1,0
валин	3,0-4,0	иодиды	0,1-0,2
треонин	2,0-3,0	9. Витамины (мг):	
лизин	3,0-5,0	аскорбиновая	
метионин	2,0-4,0	кислота (С)	50,0-70,0
фенилаланин	2,0-4,0	тиамин (B_1)	1,5-2,0
4. Заменимые аминокислоты (г)	39,0-43,0	рибофлавин (B_2)	2,0-2,5
		пантотеновая	
5. Углеводы (г)	400,0-500,0	кислота (B_3)	5,0-10,0
крахмал	400,0-450,0	витамин B_6	2,0-3,0
сахар	50,0-100,0		
Органические кислоты (молочная,		витамин B_{12}	0,002-0,01
	2,0	ниацин (РР)	15,0-25,0
лимонная и др.) (г)		биотин	0,15-0,31
6. Балластные вещества		холин	500,0-1000,0
(клетчатка, пектин) (г)	25,0	рутин (Р)	25,0
7. Жиры (г), вт. ч.	80,0-100,0	фолиевая к-та	0,2-0,4
растительные	20,0-25,0	витамин D	0,0025-0.001
холестерин	0,3-0,6	витамин А	1,5-2,5
фосфолипиды	5,0	каротиноиды	3,0-5,0
ПНЖК	2,0-6,0	витамин Е	10,0-20,0
8. Минеральные вещества и микроэлементы (мг):		витамин К	0,2-0,3
		липоевая кислота 0,5	
		инозит (г)	0,5-1,0.
кальций	800,0-1000,0	Энергетическая ценность	
фосфор	100,0-150,0	(кД) (кДж)	11900,0
натрий	4000,0-6000,0	(ккал)	2850,0
хлориды	5000,0-7000,0	.	

Следует иметь в виду, что полноценность, пищевые и биологические свойства сохраняются и наиболее полно прояв-

ляются только при условии высокого качества пищевых продуктов.

Под качеством продуктов питания принято понимать совокупность свойств, определяющих степень пригодности продуктов для питания, которые состоят из показателей полноценности (пищевая и биологическая ценность) и показателей санитарной и ветеринарной безупречности (безвредности, безопасности).

Биологическая ценность продукта характеризуется качеством белковых компонентов его и выражается степенью задержки азота пищи в организме растущих животных. Она зависит от аминокислотного состава и других структурных особенностей белка.

Пищевая ценность – более широкое понятие, включающее и энергетическую (теплотворную) ценность продукта. Это способность продукта по своему химическому составу соответствовать формуле сбалансированного питания (белок 1; жиры 1,2; углеводы 4,6).

Показатель безупречности (безопасности) свидетельствует об отсутствии в продукте бактериологических, токсических контоминантов (патогенных микроорганизмов и их токсинов, грибов, гельминтов, ядов, механических примесей, радионуклидов и др.) и процессов порчи (гниение, плесневение, брожение, скисание, осаливание, прогоркание и др.).

Критерии безупречности (безопасности) продуктов уста-

новлены «Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества пищевых продуктов и пищевого сырья», техническими условиями на отдельные виды продукции и другой ветеринарно-санитарной нормативно-технической документацией. Для продуктов животноводства санитарная и ветеринарная безупречность выражается понятием ветеринарно-санитарная оценка продукта.

Высокое качество пищевых продуктов может быть обеспечено лишь благодаря неуклонному соблюдению требований ГОСТов, РТУ и систематическому контролю за этим со стороны санитарного и ветеринарного надзора.

В теле человека и млекопитающих животных содержится в среднем около 65 % воды, 14 % жиров, 15 % белков, 5 % минеральных веществ, 1 % углеводов и небольшое количество других органических веществ. Чтобы постоянно поддерживать это равновесие и обеспечивать энергетические затраты для усредненного взрослого человека, ФАО/ВОЗ рассчитаны физиологически обоснованные годовые нормы потребления основных продуктов питания. Они составляют (кг): мяса – 82, молока и молокопродуктов – 406, рыбы и рыбопродуктов – 18,2, растительного масла – 9,1, картофеля – 110, овощей и бахчевых культур – 91, хлеба – 115, яиц (шт.) – 292.

Таблица 2. Преимущественное назначение пищевых продуктов

Пластическое назначение	Энергетическое назначение	Биологически стимулирующее, регулирующее назначение	Вкусовое назначение
Мясо и мясопродукты	Хлебобулочные продукты	Овощи, фрукты	Пряности (перец, горчица, лавровый лист и др.).
Рыба и рыбопродукты	Макаронные и крупяные изделия	Ягоды и соки из них	Пряные овощи (лук, чеснок, петрушка и др.)
Молоко и молочные продукты	Бобовые, сахар (мед, варенье и др.)	Печень животных и рыб	Прочие вкусовые вещества
Яйца и яичные продукты	Жиры и жировые продукты		

Большинство пищевых продуктов (табл. 2) обладает разнообразными свойствами, однако, несмотря на разнообразие и сложный химический состав их, можно проследить основные направления, по которым они удовлетворяют определенные потребности организма, и на основании этого провести систематизацию их.

1.1. Мясо. Морфология и химия

Общее понятие о мясе. В мясной промышленности и в торговле принято называть мясом все части туши животного после снятия шкуры, отделения головы, нижних частей конечностей, внутренних органов. Следовательно, в морфологическом отношении мясо представляет собой сложный тканевый комплекс, в состав которого входит мышечная ткань вместе с соединительно-тканевыми образованиями, а также жир, кости, кровеносные сосуды, лимфатические узлы и нервы.

Главную и наиболее ценную часть мяса составляет скелетная мускулатура (собственно мышечная ткань, ибо все другие отделенные от нее ткани мясом уже не называют). В зависимости от способа первичной обработки туш и их промышленной переработки в мясной промышленности различают следующие категории мяса:

I – мясо на костях – мясные туши и полутуши; II – мясо обваленное – отделенные от костей мягкие части туши; III – мясо жилованное – мышечная ткань, из которой удалены видимые соединительно-тканевые образования, жир, лимфатические узлы, сосуды.

Морфологический состав мяса. В состав мяса входят следующие основные ткани: мускульная (мышечная), соединительная, жировая и костная. Их количественное соотноше-

ние в туше зависит от вида, породы, пола, возраста и упитанности животного.

Мышечная ткань составляет в среднем 50-65 % всей массы туши. Масса мышечной ткани от массы туши овцы равна 46-65 %, а от массы туши свиньи – 36-64 %. Ее количество изменяется обратно пропорционально содержанию в туше жировой ткани, которое определяется, в свою очередь, такими факторами, как возраст, порода и кормление. У аналогов одного вида животных резких различий в этом отношении не существует.

Соединительная ткань. К соединительной ткани относят эпимизий, фасции, связки и сухожилия, которыми мышцы прикрепляются к костям скелета, и некоторые другие соединительно-тканевые образования. Их масса от массы туши крупного рогатого скота составляет от 9,7 до 12,4 %, а у других животных доходит до 10-16 %.

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.

Ретикулярная ткань состоит из клеток неправильной формы, соединенных между собой студенистой массой. В значительных количествах эта ткань находится в лимфатических узлах, селезенке, костном мозге, вокруг нервных

стволов, кровеносных и лимфатических сосудов. *Волокнистая ткань* в мясе представляет собой рыхлую соединительную, плотную, или фиброзную, и эластическую, или упругую, ткань. *Рыхлая соединительная ткань* соединяет кожу с близлежащими тканями и именуется подкожной клетчаткой. Эта ткань образует и под серозный слой, соединяя серозные оболочки с подлежащими тканями. У хорошо упитанных животных рыхлая соединительная ткань является местом отложения жира.

Плотная, или фиброзная, соединительная ткань, состоящая в основном из клейдающих волокон, клетки которых плотно прилегают друг к другу, образует сухожилия, связки, надкостницу, межпозвоночные хрящи, межсуставные гладкие поверхности (мениски). Эта ткань устойчива к тепловой обработке.

Эластическая, или упругая, соединительная ткань, состоящая из очень твердых эластических волокон, образует выйную связку, ахилловы сухожилия, желтую фасцию живота, ушную раковину и др. В пищевом отношении ценности не представляет.

Хрящевая ткань состоит из коллагеновых и эластических волокон, пропитанных клееобразным веществом хондромукоидом, и входит в состав гортани, бронхов, носовых перегородок (гиалиновый хрящ) и пр.

Разновидностью соединительной ткани является жировая и костная ткань.

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. При откорме животных жир откладывается около внутренних, органов (почек, сердца, в брыжейке кишечника и других органов). Такой жир именуют внутренним. Происходит отложение и наружного, или подкожного, жира и межмышечного. У крупного рогатого скота отложение подкожного жира происходит в первую очередь на крупе, около маклаков, в области щупа, в мошонке, затем в крестцовой части хребта, в области поясничных позвонков, лопаток и подгрудка; в последнюю очередь – в межреберных пространствах и верхней части шеи. Исчезновение жира из организма происходит в обратной последовательности.

У свиней и овец подкожный жир откладывается более равномерно. У отдельных пород овец жир откладывается в области хвоста (курдюк). У молодых животных жира больше между мышцами, у старых – в подкожной клетчатке. При отложении жира между мышечными пучками мясо на поперечном разрезе имеет мраморный рисунок. Такая «мраморность» мяса указывает на его высокие товарные, кулинарные и пищевые качества.

Общая масса жировой ткани в туше зависит от вида животного, его возраста, упитанности и подвержена весьма большим колебаниям: у крупного рогатого скота – от 1,5 до

10,1 %; у овец – от 0,6 до 7,5; у свиней – о т 12,5 до 40 % и более. В организме животных жир находится не только в виде жировой ткани, но и входит в малых количествах в состав саркоплазмы мышечных волокон в виде так называемого цитоплазматического (внутримышечного) жира.

Жиры разных видов животных отличаются по цвету, запаху, консистенции, вкусу, температуре плавления и застывания, йодному числу и другим показателям. Эти константы зависят от количественного соотношения насыщенных и ненасыщенных (предельных и непредельных) жирных кислот в жировой молекуле и других факторов.

Костная ткань. Общая масса костей к массе мясной туши в зависимости от породы животных и их упитанности у крупного рогатого скота составляет 22,2-29,3 %, у овец – 4,8-40,5 % и у свиней – 10,0-20,5 %.

Кости подразделяют на трубчатые (кости конечностей) и губчатые (плоские и смешанные). Из трубчатых костей при вываривании получают в среднем 9,88 % жира и 29,6 % клейдающих веществ, из губчатых – 22,6 % жира и 37-55 % желатина. Трубчатые кости являются более ценными и в пищевом отношении.

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, а минеральных – фосфорнокислый и углекислый кальций, фосфорнокислый магний, фтористый кальций

и другие соли. После вываривания клейдающих веществ и вытопки из костей костного жира они служат сырьем для мясокостной муки.

Химический состав мяса. Химический состав мяса сложен и зависит от вида животного, его возраста, пола, упитанности, способа откорма и других факторов. Главная и наиболее ценная в пищевом отношении часть мяса – мышечная ткань, составной частью которой являются: вода, белки, азотистые и безазотистые вещества, липиды, минеральные вещества, ферменты, гормоны и витамины.

Химический состав мышечной ткани у убойных животных характеризуется следующими данными: вода – 73-77 %; белки – 18-21; липиды – 1,0-3,0; азотистые экстрактивные вещества – 1,0-1,7; безазотистые экстрактивные вещества – 0,9-1,2; минеральные вещества – 0,8-1,2 %; витамины.

Вода в мышечной ткани находится в гидратно-связанном и свободном состояниях. Гидратно-связанная вода, которая составляет 6-15 % массы мышечной ткани, прочно удерживается химическими компонентами ткани и обычным высушиванием и даже профильной сушкой от клетки ее отделить невозможно. Остальная вода находится в свободном состоянии и удерживается в ткани благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами. Свободную воду от мяса можно отделить высушиванием.

Рис. 1. Схема белков мышечной ткани

Белки составляют основную часть органических веществ мышечной ткани и главную биологическую ценность ее. По своему строению, свойствам и функциям они различаются друг от друга. Многообразие мышечной ткани (мышечного волокна) представлено на схеме 1.

Наиболее характерным и важным белком поперечно-полосатых мышц является миофибриллярный белок миозин. По физико-химическим свойствам он близок к глобулинам, но в отличие от них растворяется не только в солевых растворах, но и до некоторой степени в воде. Установлена способность миозина катализировать процесс гидролиза аденозинтрифосфорной (АТФ) кислоты (В. А. Энгельгарт, М. Н. Любимова, 1983), в результате которого освобождается энергия, необходимая для мышечного сокращения.

Второй миофибриллярный белок – актин – может суще-

ствовать в двух различных взаимопереходящих формах: глобулярной (Г-актин) и фибриллярной (Ф-актин).

Комплекс миозина и актина – актомиозин – является белком, непосредственно участвующим в сокращении мышечного волокна. Актомиозин представляет собой функционально важный белок мышечной ткани, так как участвует во многих протекающих в ней физиологических и биохимических процессах. К группе миофибриллярных белков относится и тропомиозин, количество которого может быть от 2,5 до 5 %. Функциональное значение этого белка еще не выяснено. По составу и свойствам актин и тропомиозин относятся к классу глобулинов.

Белки саркоплазмы составляют примерно 30 % от общего содержания белков мышечной ткани. Наибольшую фракцию белков саркоплазмы (до 20 %) составляет глобулин X. Физиологическая роль этого белка полностью не расшифрована. На долю миогена приходится около 10 % саркоплазматических белков. По своему классу этот белок занимает среднее положение между альбуминами и глобулинами. Миоальбумин В является типичным альбумином, составляет 1-2% всех белков и выполняет, как и миоген, в основном ферментативные функции.

Миоглобин, по классу относящийся к альбуминам, составляет до 1 % от общего количества белков, содержит пигментную группу «гем», которая обусловливает красный цвет мышечной ткани. Со способностью этого белка присоеди-

нять молекулы различных газов связана его физиологическая функция как носителя кислорода.

Белки клеточных ядер – нуклепротеиды – содержат фосфор, представляют класс альбуминов и на их долю от общего количества белков мяса приходятся десятые доли процента.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.