

А. В. Смирнов

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ
ЭКСПЕРТИЗА
С ОСНОВАМИ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов сельскохозяйственных вузов, обучающихся по специальностям «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Ветеринария»

2-е издание,
исправленное и дополненное

Санкт-Петербург
ГИОРД
2013

УДК 637.12.07:614.31:619 (075.8)
ББК 48.1
С55

Рецензенты: зав. кафедры эпизоотологии, микробиологии и вирусологии
ФГОУ ВПО «Костромская сельскохозяйственная академия»,
д. в. н., проф., заслуженный деятель высшей школы РФ
В. В. Бурдейный;
зав. кафедры эпизоотологии ФГОУ ВПО СПбГАВМ,
д. в. н., проф. В. А. Кузьмин;
зав. кафедры внутренних незаразных болезней ФГОУ ВПО
СПбГАВМ, д. в. н., проф., заслуженный деятель науки РФ
Г. Г. Шербаков

Смирнов А. В.
С55 Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока
и молочных продуктов : учеб. пособие / А. В. Смирнов. — 2-е изд., испр. и
доп. — СПб. : ГИОРД, 2013. — 136 с. : ил.

ISBN 978-5-98879-167-6

Книга содержит основные сведения о ветеринарно-санитарных аспектах получения и первичной переработки молока, о классификации, основах технологии производства молочных продуктов и методах их ветеринарно-санитарной экспертизы. Кроме того, учебное пособие содержит необходимый набор теоретической информации о составе молока, требованиях, предъявляемых современными нормативными документами к молоку и молочным продуктам, и данные о ветеринарно-санитарной оценке молока, полученного от больных животных. Помимо теоретического материала подробно изложены современные методы ветсанэкспертизы молока и молочных продуктов, в том числе и современные аппаратные методы исследования с использованием различных приборов, предложены лабораторные работы для закрепления этих методик, а также рассмотрены вопросы организации ветеринарно-санитарного контроля, основанные на принципах ХАССП в молочных хозяйствах.

Издание предназначено для студентов сельскохозяйственных вузов.

УДК 637.12.07:614.31:619 (075.8)
ББК 48.1

ISBN 978-5-98879-167-6

© ООО «Издательство “ГИОРД”», 2009
© ООО «Издательство “ГИОРД”», 2013,
с изменениями

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
1. Состав и свойства молока	8
1.1. История развития молочного дела в России	9
1.2. Диетическое значение молока и молочных продуктов.	10
1.3. Химический состав молока и его питательная ценность	11
1.4. Физические свойства молока	20
1.5. Органолептические и лабораторные показатели молока некоторых видов сельскохозяйственных животных	21
1.6. Факторы, влияющие на состав и пищевую ценность молока	23
1.7. Микробиологический статус молока	26
2. Получение, первичная переработка и ветеринарно- санитарная экспертиза молока	28
2.1. Гигиена получения молока на молочных фермах и ветеринарно-санитарные требования к ним	28
2.2. Первичная переработка молока	29
2.3. Требования к молоку при закупках	34
2.4. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка молока больных животных	37
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза молочной продукции	43
3.1. Классификация продуктов переработки молока и их краткая характеристика	43
3.2. Основы технологии производства молочных продуктов	46

3.3. Качественные характеристики и ветеринарно-санитарная оценка питьевого молока и основных молочных продуктов	51
3.4. Особенности ветсанэкспертизы и ветеринарно-санитарной оценки молочных продуктов непромышленного производства на продовольственных рынках	55
4. Лабораторно-практические занятия по ветеринарно-санитарной экспертизе молока и молочных продуктов	57
4.1. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока	57
4.2. Определение физико-химических показателей качества молока	73
4.3. Определение микробиологических показателей молока, контроль качества пастеризации молока, определение фальсификации молока	86
4.4. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов переработки молока	101
4.5. Организация ветеринарно-санитарного контроля при производстве сырого молока в хозяйствах с использованием принципов ХАССП	111
Контрольные вопросы	128
Литература и нормативные документы	130

Введение

Молоко и продукты его переработки являются одними из основных продуктов питания человека, обладающих высокой питательной ценностью, хорошей усвояемостью и диетическими свойствами.

Вместе с тем следует помнить, что употребление молока, полученного от больных животных или выработанного с нарушением санитарных и технологических норм, может стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Кроме того, нарушение технологии производства и переработки молока может отрицательно сказываться на его товарных, вкусовых и санитарных показателях. Поэтому одной из важнейших задач, стоящих перед ветеринарными специалистами, является правильная организация получения, первичной переработки, а также ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов.

Данное пособие содержит необходимый набор теоретической информации о химическом составе, физических и микробиологических свойствах молока, питательной ценности, диетическом значении молока и кисломолочных продуктов, ветеринарно-санитарных и гигиенических аспектах получения молока, его первичной переработке и технологии приготовления молочных продуктов. В книге дана современная классификация молока и продуктов, из него изготовленных, кроме того, приведены данные о ветеринарно-санитарной оценке молока больных животных.

В учебном пособии помимо теоретического материала подробно изложены современные методы ветсанэкспертизы молока и молочных продуктов, в том числе и аппаратные методы исследования, а также предложены лабораторные работы для отработки и закрепления этих методик. Все методы ветсанэкспертизы и критерии ветеринарно-санитарной оценки молока и молочных продуктов, приведенные тут, соответствуют требованиям современных нормативных документов.

1. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА

Молоко — это сложная секреторная жидкость молочных желез, предназначенная для выкармливания потомства. Молоко обладает высокой пищевой ценностью, бактерицидными и иммунобиологическими свойствами. Эти уникальные качества позволяют использовать молоко сельскохозяйственных животных в пищевых и диетических целях. Оптимальное соотношение питательных веществ в молоке делает этот продукт особо ценным, а для питания детей просто незаменимым. И. П. Павлов считал, что белки молока оказывают чрезвычайно большое влияние на процессы возбуждения и торможения, протекающие в коре головного мозга. Он также писал: «Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко, и это согласованное признание как обыденного опыта, так и медицины. Всеми и всегда молоко считается самой легкой пищей при слабых и больных желудках и при массе других тяжелых общих болезнях сердечных, почечных и др. Это чрезвычайно значение молока как пищи, приготовленной самой природой, теперь в значительной степени уясняется».

И. П. Павлов выделяет три основных свойства молока, дающих ему исключительное значение:

1. Для переваривания молока требуется очень малое количество желудочного сока и ферментов поджелудочной железы.
2. Способность молока химически стимулировать секрецию пищеварительных ферментов вне зависимости от аппетита.
3. Лучшее усвоение азотистых веществ по сравнению с таковыми в хлебе и других продуктах.

По современным данным, усвояемость основных органических веществ молока в организме человека составляет: белков 95 %, жиров 96 %, углеводов 98 %.

Ценность молока как пищевого продукта подтверждает тот факт, что 1 литр (1 дм³) коровьего молока полностью удовлетворяет суточные потребности человека в жире, незаменимых аминокислотах, кальции, фосфоре и большинстве микроэлементов (кроме железа и марганца), на 50 % в белках, на 30 % в витаминах А, С, D и на 25 % в энергии. Особенно велико значение молока в детском питании.

1.1. История развития молочного дела в России

Человек испокон веков использовал молоко различных животных в качестве продуктов питания. По данным археологов, за 10 000 лет до нашей эры люди начали разводить коз и овец, несколько позже одомашнили лошадей и крупный рогатый скот. Еще за 6000 лет до нашей эры люди научились готовить из молока простейшие молочные продукты — такие как сыр, простокваша, творог и другие. Сливочное масло было известно в Древней Греции и Римской империи.

На Руси издавна содержали молочный скот, а из получаемого молока готовили сливки, сметану, творог и масло. Впервые упоминания о молочных продуктах как о товаре для экспортных поставок были обнаружены в торговой книге 1575–1610 гг. Традиционно молочный промысел был наиболее развит в Вологодской, Ярославской и Архангельской областях. С XVIII века известен сыродельный завод в селе Латошино. Если раньше снабжение крупных городов молоком и молочными продуктами осуществлялось за счет коров, содержащихся в городских слободах, то в XIX веке, в связи с бурным развитием капитализма в России и урбанизацией крупных городов, потребовалось создавать пригородные фермы, а производство молочных продуктов переместилось из крестьянских и помещичьих хозяйств в крупные города. В 1893 году в Москве был построен первый крупный молочный завод. Настоящая революция в молочной промышленности произошла после того, как в 1877 году Густав де Лаваль (1845–1913) изобрел молочный сепаратор.

Новый толчок к развитию молочная промышленность получила с развитием транспортной инфраструктуры России в XIX веке, особенно после постройки Транссибирской железнодорожной магистрали, которая позволила быстро доставлять молочные продукты из Сибири в крупные города России и Европу. К 1913 году в России насчитывалось более 3000 маслодельных, сыродельных и молочных заводов. Для дальнейшего развития молочной промышленности были необходимы научные разработки и квалифицированные специалисты, поэтому в 1911 году был открыт молочно-хозяйственный институт под Вологдой.

В советское время, начиная с 1930-х гг., молочная промышленность активно развивалась: было построено большое количество крупных молочных заводов, совершенствовались технологии переработки молока и производства молочных продуктов, активно создавались крупные молочные хозяйства, выводились новые продуктивные породы крупного рогатого скота. Если в России преобладали небольшие

маслобойни и сыродельные заводы, то в результате индустриализации в СССР появились более 2300 крупных молочных заводов, производивших 250 наименований разнообразных молочных продуктов.

После распада СССР в России снизилось поголовье молочного скота и возрос импорт молочных продуктов. Вслед за готовыми молочными продуктами были завезены прогрессивные зарубежные технологии производства молочных продуктов, существенно расширился ассортимент продуктов переработки молока. В последние годы в России появились заводы крупнейших транснациональных корпораций, таких как Danone, Parmalat, Campina и др., производящих унифицированные молочные продукты во многих странах.

1.2. Диетическое значение молока и молочных продуктов

Молоко и молочные продукты широко используются в диетическом питании человека для лечения и профилактики многих болезней и укрепления иммунитета. Этому способствует высокая пищевая ценность молока, сбалансированность питательных веществ молока и их высокая биодоступность, что особенно важно при питании больного ослабленного организма. Следует помнить, что молоко является ценным источником витаминов, ферментов, гормонов и других биологически активных веществ. Кроме того, высокая буферная емкость молока позволяет использовать этот продукт для нормализации кислотности желудка. Молоко является хорошим абсорбентом, поэтому его можно использовать при различных отравлениях.

Особое значение в диетическом питании играют кисломолочные продукты. О пользе употребления кисломолочных продуктов было известно с давних времен. Большой вклад в изучение лечебных и диетических свойств кисломолочных продуктов внес великий русский физиолог И. И. Мечников. Занимаясь проблемами старения организма, он полагал, что одной из основных причин старения и многих болезней является образование в кишечнике под действием гнилостной микрофлоры ядовитых продуктов и шлаков. И поэтому для того, чтобы подавить действие гнилостной и патогенной микрофлоры кишечника, он предложил вводить в питание человека простоквашу, приготовленную на чистых культурах молочнокислых бактерий. Вначале он успешно экспериментировал с болгарской палочкой. Эта

молочнокислая бактерия являлась хорошим продуцентом молочной кислоты, но она оказалась недостаточно устойчивой и быстро погибала в кишечнике человека.

В 1903 году известный петербургский врач И. Подгаецкий выделил из кишечника грудного ребенка ацидофильную палочку. Эксперименты по приготовлению простокваш на ацидофильной палочке показали великолепные результаты. После потребления ацидофилина ацидофильные бактерии хорошо приживаются в кишечнике и эффективно подавляют гнилостную и другую нежелательную микрофлору. Но как оказалось, молочная кислота не является единственным фактором, подавляющим нежелательную микрофлору. Было установлено, что ацидофильная палочка, молочные дрожжи, некоторые молочнокислые стрептококки и другие молочнокислые бактерии выделяют антибиотики (лактолин, низин, лактенин, стрептоцин, диплококкин и др.), которые подавляют рост гнилостных, маслянокислых бактерий и некоторых патогенных микроорганизмов, таких как возбудители тифа, дизентерии и даже туберкулеза.

Следует отметить, что молочная кислота, выделяемая при молочнокислом брожении под действием молочнокислой микрофлоры, не только подавляет гнилостную микрофлору, но оказывает стимулирующее действие на секреторную и моторную функцию желудка и кишечника. Благоприятное влияние на моторику кишечника и пищеварение в целом оказывает углекислый газ и небольшое количество спирта, которые выделяются при молочно-кисло-спиртовом брожении в кефире, кумысе и айране. Нельзя забывать и о том, что в большинстве молочных продуктов по сравнению с молоком наблюдается увеличение витаминов за счет синтеза их молочнокислой микрофлорой.

В настоящее время различные кисломолочные продукты (ацидофилин, бифидокефир, «Бифидок», «Актимель» и др., содержащие живую молочнокислую микрофлору) широко используются в диетическом питании человека. Кроме того, на основе живых культур молочнокислых бактерий созданы эффективные лекарственные препараты, такие как лактобактерин, бифидумбактерин, бактисубтил, бифитрилак и др.

1.3. Химический состав молока и его питательная ценность

В состав молока входит более 300 компонентов, в том числе молочные белки, жиры, углеводы, аминокислоты, ферменты, гормоны,