



А. В. Смирнов

ПРАКТИКУМ ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности 111801 «Ветеринария» и направлению
111900 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

2-е издание,
переработанное и дополненное

Санкт-Петербург
ГИОРД
2015

УДК 619:614.31(075.8)
ББК 48.1
С55

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

Смирнов А. В.

С55 Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе : учеб. пособие / А. В. Смирнов. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 320 с.

ISBN 978-5-98879-180-5

Практикум содержит современные органолептические и лабораторные методы ветеринарно-санитарной экспертизы мяса, субпродуктов, пищевых животных жиров, колбасных изделий, мясных консервов, молока, молочных продуктов, рыбы и гидробионтов, яиц, меда и растительных продуктов, а также современные нормативы и требования к качеству и безопасности продуктов, основанные на действующих нормативных документах и позволяющие проводить их ветеринарно-санитарную оценку. Помимо практических заданий, в практикуме содержится краткая теоретическая информация по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов, способствующая лучшему освоению дисциплины.

Учебное пособие предназначено для студентов ветеринарных и сельскохозяйственных вузов, а также будет полезно практикующим специалистам.

УДК 619:614.31(075.8)
ББК 48.1

ISBN 978-5-98879-180-5

© ООО «Издательство „ГИОРД“, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	16
Глава 1. Организация и методика послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов	17
1.1. Организация послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы животных	18
Ветеринарные требования к убойным животным	18
Организация убоя животных	19
Основы технологии переработки животных в убойном цехе	19
Подача животных на переработку	20
Оглушение и подъем животных на путь обескровливания	20
Обескровливание	20
Съемка шкур	21
Извлечение из туш внутренних органов (нутровка)	21
Разделение туш на полутуши	21
Зачистка туш	21
Организация послеубойной ветсанэкспертизы на убойном предприятии	22
Ветеринарное клеймение мяса	24
1.2. Методика послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов	26
Практическое значение лимфатической системы.	
Топография лимфатических узлов у убойных животных	26
Лимфатические узлы головы	28
Лимфатические узлы внутренних органов	29
Лимфатические узлы туши	30
Методика послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов крупного рогатого скота	32
Особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов телят, свиней, однокопытных и мелкого рогатого скота	35
Глава 2. Исследование туш и органов животных на трихинеллез и цистицеркоз	38
2.1. Трихинеллез млекопитающих	39
Биологический цикл развития трихинелл	39
Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при трихинеллезе	40
Изучение сопроводительных документов	40
Отбор проб для выявления трихинелл	41
Лабораторные методы выявления трихинелл	41

Ветеринарно-санитарная оценка мяса при трихинеллезе	44
Мероприятия по профилактике трихинеллеза	44
2.2. Цистицеркоз млекопитающих	45
Биологический цикл развития цистицерков	45
Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозе	46
Изучение сопроводительных документов	46
Органолептические методы выявления цистицерков	46
Микроскопия цистицерков	47
Ветеринарно-санитарная оценка мяса при цистицеркозе	47
Способы обеззараживания мяса и продуктов убоя при цистицеркозе	48
Определение жизнеспособности цистицерков после обеззараживания	49
Мероприятия по профилактике цистицеркоза	49
Глава 3. Исследование мяса больных и вынужденно убитых животных	51
3.1. Изучение сопроводительных документов	52
3.2. Отбор проб для проведения лабораторных исследований	52
3.3. Органолептические исследования при определении мяса больных животных	53
Степень обескровливания туши	53
Определение гипостазов	53
Определение места зареза	54
Определение состояния лимфатических узлов	54
Определение упитанности туш и органов	54
Определение патолого-анатомических изменений в органах и тканях	54
3.4. Лабораторные исследования при определении мяса больных животных	55
Микроскопия мазков-отпечатков	55
Физико-химические исследования	56
Проба варки	56
Определение продуктов первичного распада белка в мясе	56
Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба)	57
Определение рН мяса	58
3.5. Ветеринарно-санитарная оценка мяса больных животных и трупов	60
Глава 4. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при отравлениях	61
4.1. Классификация отравлений животных	62
4.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и продуктов убоя при отравлениях	62

Изучение сопроводительных документов	63
Патолого-анатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях	63
Отбор проб	65
Органолептическое исследование мяса при отравлениях	66
Лабораторное исследование мяса при отравлениях	66
Физико-химическое исследование мяса при отравлениях	66
Микробиологическое исследование мяса	66
Методы определения ядовитых веществ и лекарственных препаратов в мясе	67
Исследование продуктов убоя животных на наличие антибиотиков	67
4.3. Ветеринарно-санитарная оценка мяса и продуктов убоя при отравлениях	68
Глава 5. Исследование мяса убойных животных, птиц и кроликов на свежесть, определение послеубойных изменений в мясе	71
5.1. Определение послеубойных изменений в мясе	72
5.2. Изучение сопроводительных документов	74
5.3. Осмотр тары и транспорта	75
5.4. Отбор проб для проведения лабораторных исследований	75
5.5. Органолептические методы исследования мяса на свежесть	76
5.6. Лабораторные методы определения свежести мяса	80
Физико-химические исследования	81
Микроскопия мазков-отпечатков	84
5.7. Ветеринарно-санитарная оценка мяса в зависимости от степени его свежести	84
Глава 6. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых топленых животных жиров	85
6.1. Классификация жиров	86
6.2. Основы технологии вытопки пищевых животных жиров	86
6.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых топленых животных жиров	88
Изучение сопроводительных документов	88
Осмотр тары и транспорта	88
Отбор проб	89
Определение сортовых показателей пищевых топленых животных жиров	89
Органолептические методы	89
Лабораторные методы	90
Определение доброкачественности пищевых топленых животных жиров	91
Органолептические методы	91
Лабораторные методы	92

Определение видовой принадлежности жира	93
Органолептические методы	94
Лабораторные методы	94
6.4. Ветеринарно-санитарная оценка пищевых топленых животных жиров	95
Глава 7. Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья	96
7.1. Классификация различных продуктов убой	97
7.2. Основы технологии переработки субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья	98
Переработка субпродуктов	98
Переработка кишечного сырья	100
Переработка эндокринного сырья и крови	100
Переработка шкур	100
7.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья	101
Изучение сопроводительных документов	101
Осмотр тары	101
Органолептическое исследование субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья	102
Клеймение субпродуктов и шкур	103
7.4. Ветеринарно-санитарная оценка субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья	103
Глава 8. Организация и особенности ветсанэкспертизы продуктов в государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке. Определение видовой принадлежности мяса	109
8.1. Работа государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке	110
Структура лаборатории	110
Штат и организация работы лаборатории	111
8.2. Порядок и особенности экспертизы продуктов в государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках	111
Особенности экспертизы мяса	112
Особенности экспертизы рыбы	113
Особенности экспертизы яиц	114
Особенности экспертизы молока и молочных продуктов	114
Особенности экспертизы меда	115
Особенности экспертизы растительных продуктов	115
8.3. Определение видовой принадлежности мяса	115
Субъективные методы	116
Объективные методы	116

Глава 9. Микробиологическое исследование мяса, выявление возбудителей пищевых токсикоинфекций	121
9.1. Занятие 1. Методика первичных посевов при выявлении возбудителей пищевых токсикоинфекций	121
Классификация пищевых болезней	122
Микробиологическое исследование мяса	123
Случаи, в которых проводится микробиологическое исследование мяса	123
Задачи микробиологического исследования мяса	123
Отбор проб для проведения микробиологического исследования мяса	124
Микроскопия мазков-отпечатков. Техника приготовления мазка-отпечатка и окраски его	125
Первичный посев для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций	126
План первичного посева для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций	126
Простые питательные среды	127
Среды накопления сальмонелл	128
Методика первичного посева	128
9.2. Занятие 2. Учет первичных посевов, изучение культуральных, морфологических и биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций	130
Учет первичных посевов и изучение культуральных свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций	131
Морфологические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций	132
Биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций	133
Трехсахарный агар	133
Среды короткого и длинного пестрого ряда	135
9.3. Занятие 3. Биохимическая и серологическая типизация возбудителей пищевых токсикоинфекций	137
Основные серотипы сальмонелл и их практическое значение	138
Типизация сальмонелл и других возбудителей пищевых токсикоинфекций	138
Биохимическая типизация возбудителей пищевых токсикоинфекций по средам длинного пестрого ряда	139
Антигенная структура сальмонелл	139
Серологическая типизация сальмонелл	141
9.4. Ветеринарно-санитарная оценка мяса и продуктов убоя при обнаружении в них возбудителей пищевых токсикоинфекций	144
Оценка мяса и других продуктов убоя при сальмонеллезе	144
Оценка мяса и других продуктов убоя при обнаружении в них кишечной палочки	144
Оценка убоя при обнаружении в них бактерий группы протей	144

Глава 10. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов	146
10.1. Классификация мясных продуктов	147
10.2. Основы технологии производства колбасных изделий и мясных консервов	148
Производство колбасных изделий	148
Производство мясных консервов	150
10.3. Обязанности ветеринарно-санитарного врача на колбасном и консервном производстве	151
10.4. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов	152
Изучение сопроводительных документов	152
Изучение маркировки колбасных изделий	152
Осмотр тары и транспорта	153
Отбор проб	153
Органолептическое исследование колбасных изделий и мясных консервов	154
Органолептическое исследование колбасных изделий	154
Органолептическое исследование мясных консервов	156
Физико-химическое исследование колбасных изделий и мясных консервов	158
Определение содержания массовой доли влаги	158
Определение содержания поваренной соли	159
Определение содержания нитрита натрия	160
Лабораторные исследования колбас на свежесть	161
Микробиологическое исследование колбасных изделий и мясных консервов	161
10.5. Ветеринарно-санитарная оценка колбасных изделий и мясных консервов	161
Глава 11. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и продуктов его переработки.	164
11.1. Занятие 1. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока	164
Требования к молоку при закупках	165
Ветеринарно-санитарная экспертиза	166
Изучение сопроводительных документов	166
Осмотр тары и транспорта	167
Маркировка сырого молока	167
Отбор проб молока и подготовка их к анализу	167
Органолептическое исследование молока	168
Определение лабораторных показателей молока	172
11.2. Занятие 2. Определение физико-химических показателей качества молока	182
Определение точки замерзания молока	182

Определение термоустойчивости молока и сливок с жирностью до 40 % по алкогольной пробе	183
Определение массовой доли сахара в молоке	184
Определение массовой доли белка и массовой доли общего азота	186
Современные аппаратные методы определения физико-химических показателей молока	188
11.3. Занятие 3. Определение микробиологических показателей молока, контроль качества пастеризации молока, определение фальсификации молока	193
Определение общей микробной обсемененности молока	194
Определение общей микробной обсемененности молока методом прямого посева	195
Определение редуктазы в молоке (косвенный метод)	195
Определение КМАФАнМ методом лазерной поточной цитоскопии	196
Определение коли-титра молока	197
Определение соматических клеток в молоке	198
Определение качества пастеризации молока	201
Определение пероксидазы по реакции с йодистокалиевым крахмалом	201
Определение наличия щелочной фосфатазы в молоке	202
Определение фосфатазы по реакции с фенолфталеинфосфатом натрия	203
Определение фальсификации молока и молочных продуктов	204
Определение молока, полученного от животных, больных маститом	204
Определение фальсификации молока водой	205
Определение наличия ингибирующих веществ в молоке	205
Определение фальсификации молока формалином	206
Определение фальсификации молока перекисью водорода	206
Определение фальсификации молока хромпиком (двухромовокислым калием)	206
Определение фальсификации молока содой	207
Определение фальсификации молока крахмалом	207
11.4. Занятие 4. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов переработки молока	207
Классификация продуктов переработки молока и их краткая характеристика	208
Качественные характеристики и ветеринарно-санитарная оценка питьевого молока и основных молочных продуктов	211
Особенности ветсанэкспертизы и ветеринарно- санитарной оценки молочных продуктов непромышленного производства на продовольственных рынках	215
Изучение сопроводительных документов	216

Осмотр тары и транспорта	216
Маркировка продуктов переработки молока	217
Органолептические методы исследования молочных продуктов	220
Физико-химические методы исследования молочных продуктов	220
Определение фальсификации молочных продуктов	221
Ветеринарно-санитарная оценка молочных, молочных составных и молокосодержащих продуктов	223
Глава 12. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и водных беспозвоночных	224
12.1. Морфологический, химический состав и пищевая ценность рыбы и водных беспозвоночных	225
12.2. Классификация рыб и водных беспозвоночных	226
Основные семейства промысловых рыб	226
Семейство осетровых	226
Семейство лососевых	227
Семейство сельдевых	228
Семейство тресковых	229
Семейство камбаловых	229
Семейство скумбриевых	230
Семейство окуневых	230
Семейство карповых	231
Семейство щуковых	231
Водные беспозвоночные	232
Ядовитые рыбы	232
Товарная классификация рыб и водных беспозвоночных	232
12.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и водных беспозвоночных	234
Изучение сопроводительных документов	234
Осмотр тары и транспорта	235
Маркировка рыбы и водных беспозвоночных	236
Отбор проб	236
Исследование рыбы на свежесть	238
Органолептическое и патолого-анатомическое исследование рыбы	240
Лабораторное исследование рыбы на свежесть	241
Исследование рыбного бульона (проба варки)	241
Определение сероводорода в рыбе	242
Определение аммиака в рыбе	242
Определение рН рыбы	243
Дополнительные лабораторные исследования	243
Микроскопия мазков-отпечатков	243
Требования к здоровой рыбе	244
Требования к водным беспозвоночным	244

Ветеринарно-санитарная оценка рыбы и водных беспозвоночных	245
Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при инфекционных болезнях	248
Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при инвазионных болезнях	250
Глава 13. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц	256
13.1. Строение яйца	257
13.2. Классификация яиц	258
13.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц	259
Изучение сопроводительных документов	259
Осмотр тары и маркировка яиц	259
Отбор проб яиц	260
Органолептическое и лабораторное исследование яиц	261
Наружный осмотр	262
Овоскопия	262
Осмотр содержимого	262
Люминесцентный анализ	263
Взвешивание яиц	263
13.4. Ветеринарно-санитарная оценка яиц	263
13.5. Ветеринарно-санитарная оценка яиц при инфекционных болезнях птицы	268
Глава 14. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда на рынках	270
14.1. Состав и свойства меда	271
14.2. Классификация меда	272
14.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда	273
Изучение сопроводительных документов	273
Осмотр тары и транспорта	273
Отбор проб	274
Определение органолептических показателей меда	274
Определение цвета	274
Определение консистенции	275
Определение кристаллизации	275
Определение аромата	276
Определение вкуса	276
Определение признаков брожения	276
Определение физико-химических показателей меда	276
Определение массовой доли воды в меде	276
Определение амилазной (диастазной) активности	280
Определение общей кислотности	281
Определение цветочной пыльцы	282
Определение механических примесей	282
Определение редуцирующих (инвертированных) сахаров	282

Определение оксиметилфурфура	284
Определение массовой доли сахарозы	286
Основные виды фальсификации меда и методы определения сахарного, падевого, незрелого и фальсифицированного меда	286
Методы определения сахарного меда	286
Методы определения распущенного меда	287
Методы определения незрелого меда	287
Методы определения падевого меда	287
Определение искусственного меда	288
Определение примеси свекловичной (сахарной) патоки	288
Определение крахмальной патоки	289
Определение крахмала и муки	289
Определение добавления сахарного сиропа	289
Определение добавления желатина	289
14.4. Ветеринарно-санитарная оценка меда	290
Глава 15. Санитарная экспертиза растительных продуктов на продовольственных рынках	293
15.1. Классификация растительных продуктов	294
15.2. Санитарная экспертиза растительных продуктов	294
Изучение сопроводительных документов	294
Осмотр тары и транспорта	295
Отбор проб	295
Основные принципы санитарной экспертизы растительных продуктов	296
Натуральность и идентификация растительных продуктов	296
Степень свежести	296
Степень зрелости	296
Определение механической загрязненности	297
Определение болезней растений и вредителей	297
Лабораторные исследования растительных продуктов на рынках	298
Определение нитратов	298
Определение радиоактивности	299
Санитарная экспертиза различных групп растительных продуктов	300
Санитарная экспертиза фруктов, овощей и ягод	300
Санитарная экспертиза корнеклубнеплодов	301
Санитарная экспертиза зелени	302
Санитарная экспертиза солений и маринадов	302
Санитарная экспертиза грибов	304
Санитарная экспертиза сухих растительных продуктов	306
Санитарная экспертиза переработанных растительных продуктов	309

Приложения	310
Приложение 1. Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарно-санитарная оценка мяса и других продуктов убоя, полученных от животных, больных инфекционными, инвазионными и незаразными болезнями	310
Приложение 2. Организация транспортировки убойных животных и скоропортящихся продуктов	312
Литература и нормативные документы	315

ВВЕДЕНИЕ

Использование в пищу мяса, молока и других продуктов, полученных от больных животных, а также испорченных продуктов и продуктов, выработанных с нарушением санитарных и технологических норм, может представлять серьезную опасность для жизни и здоровья человека. Поэтому основной задачей ветеринарно-санитарного эксперта является обеспечение выпуска качественных и безопасных продуктов.

Практикум содержит современные методики ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и требования к их качеству и безопасности.

ГЛАВА 1

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПОСЛЕУБОЙНОЙ ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТУШ И ОРГАНОВ

Главной задачей ветеринарно-санитарной экспертизы является обеспечение выпуска любого продукта, подконтрольного ветеринарной службе, безопасным для жизни и здоровья человека, животных и окружающей среды.

Следует помнить, что мясо, полученное от больных, утомленных животных, незрелого молодняка, некастрированных самцов, обладает плохими вкусовыми качествами и товарными характеристиками. Мясо больных животных быстро портится, а в ряде случаев может послужить причиной возникновения у человека зооантропонозных болезней, пищевых токсикоинфекций и токсикозов. Поэтому правильная организация убоя и проведения послеубойной ветсанэкспертизы является одним из важнейших звеньев в системе мероприятий, направленных на обеспечение безопасности потребителей.

Цель занятия: изучить организацию послеубойной ветсанэкспертизы на убойных пунктах и мясокомбинатах; изучить методику послеубойной ветсанэкспертизы убойных животных.

План работы:

1. Ознакомиться с устройством и оборудованием убойного цеха (убойного пункта).
2. Изучить основы технологии убоя и переработки убойного скота.
3. Рассмотреть организацию убоя и послеубойной ветсанэкспертизы животных на убойных предприятиях.
4. Изучить ветеринарные клейма и штампы и разобрать порядок клеймения мяса.
5. Рассмотреть значение лимфатической системы.
6. Изучить методику послеубойной ветсанэкспертизы основных видов убойного скота.

Материальное обеспечение: набор инструментов для послеубойной ветсанэкспертизы (ножи, мусат, крючки), образцы ветеринарных клейм

и штампов, таблица «Расположение лимфатических узлов (у крупного, мелкого рогатого скота и свиней в голове, тушах и внутренних органах)».

1.1. Организация послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов

Убой скота в России должен осуществляться только с разрешения представителя государственной ветеринарной службы. Для получения разрешения на убой владелец животных обязан обращаться в учреждение государственной ветеринарной службы, обслуживающее местность, где зарегистрированы данные животные. Убой разрешают только в том случае, если местность, в которой находятся животные, благополучна по инфекционным болезням, а сами животные своевременно представлялись для исследования на туберкулез, бруцеллез, для вакцинаций и других противоэпизоотических мероприятий, предусмотренных в данном районе. Разрешение на убой выдают после обязательного клинического осмотра животных с выборочной термометрией при условии, что животные клинически здоровы и соответствуют требованиям, предъявляемым к убойному скоту.

Ветеринарные требования к убойным животным

К убойным домашним животным относятся: крупный рогатый скот (включая яков, буйволов), свиньи, овцы, козы, олени, кролики, лошади, ослы, мулы, верблюды (старше 14 дней) и домашняя птица всех видов.

К убою на мясо допускаются здоровые домашние животные. Запрещается убой на мясо животных: больных и подозрительных по заболеванию сибирской язвой, столбняком, злокачественным отеком, ботулизмом, эмфизематозным карбункулом, бродзотом, энтеротоксемией овец, бешенством, чумой крупного рогатого скота, чумой верблюдов, катаральной лихорадкой крупного рогатого скота и овец, африканской чумой свиней, африканской чумой однокопытных, туляремией, губкообразной энцефалопатией, скрепи, сапом, эпизоотическим лимфангоитом, случной болезнью лошадей, мелиоидозом (ложным сапом), миксоматозом кроликов, классической чумой птиц, гриппом птиц, ньюкаслской болезнью, хламидиозом. Поэтому *категорически запрещен убой больных животных с неустановленным диагнозом.*

Кроме того, запрещен убой животных, находящихся в состоянии агонии, с пониженной или повышенной температурой тела, привитых

инактивированной вакциной против ящура (в течение 21 дня в неблагополучных по ящуру областях) или вакциной против сибирской язвы (в течение 14 дней после вакцинации), а также животных, которым вводили с лечебной целью противоязвенную сыворотку (в течение 14 дней), и животных, при лечении которых применяли антибиотики и другие ветеринарные препараты с лечебной и профилактической целью (в течение срока, указанного в наставлениях по применению их в ветеринарии). Не подлежит отправке для убоя скот в течение 30 дней (а птица — 10 дней) после последнего случая скармливания им рыбы, рыбных отходов и рыбной муки.

Организация убоя животных

Убой животных осуществляют на убойных пунктах, расположенных непосредственно в тех населенных пунктах, где находятся животные, либо на мясокомбинатах. В последнем случае животных транспортируют к месту убоя железнодорожным, автомобильным, водным транспортом или гоним. На партию убойных животных выписывают ветеринарное свидетельство — форму № 1; крупный рогатый скот и лошадей биркуют, на них составляют опись с указанием вида животных и номера бирки (тавра).

На мясокомбинате ветеринарный врач проверяет сопроводительные документы и проводит клинический отбор животных с выборочной термометрией, после чего животных размещают на базе предубойного содержания для отдыха и предубойной выдержки. Перед убоем крупный и мелкий рогатый скот, верблюдов, оленей при неограниченном поении выдерживают без корма не менее 15 ч, свиней — не менее 5, кроликов — не менее 12, сухопутную птицу — 8–12, водоплавающую — 48 ч. Во время содержания животных на скотобазе за ними ведется регулярное клиническое наблюдение, а непосредственно перед убоем животных вновь подвергают клиническому осмотру с выборочной термометрией.

Основы технологии переработки животных в убойном цехе

Убой и переработка скота осуществляются в несколько последовательных этапов.

1. Подача животных на переработку.
2. Оглушение и подъем животных на путь обескровливания.
3. Обескровливание.

4. Съемка шкур:

- а) забеловка (раскрой и ручная съемка шкуры с шеи, передних и задних конечностей);
 - б) механическая съемка шкуры.
5. Извлечение из туш внутренних органов (нутровка).
6. Разделение туш на полутуши.
7. Зачистка туш.
8. Ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов (на соответствующих участках).
9. Клеймение, взвешивание и передача туш на холодильник.

Подача животных на переработку

В предубойный загон цеха перегоняют такое количество животных, которое необходимо для его бесперебойной работы в течение смены. Во избежание травмирования животных при их перегоне используют хлопущки и электропогонялки.

Оглушение и подъем животных на путь обескровливания

Из гуманных соображений и для безопасности и облегчения работы персонала перед обескровливанием животное оглушают электрическим током, молотом или стилетом. Оптимальным способом оглушения, требующим минимальных физических усилий и обеспечивающим хорошее обездвиживание животного, является электрооглушение. При этом животное загоняется в специальный бокс, и боец оглушает животное, нанося удар электрическим стеклом между атлантом и затылочной костью или накладывая электрощипцы за ушами. Напряжение, сила и частота тока, зависят от вида, возраста и массы животных. Оглушенное животное выгружают из бокса, на скакательный сустав тазовой конечности набрасывают цепь и при помощи лебедки или подъемника поднимают тушу на путь обескровливания.

Обескровливание

Обескровливание проводят открытым или закрытым способом. При открытом способе обескровливания боец обоюдоострым ножом рассекает шкуру по белой линии, начиная от середины шеи на 20–30 см, накладывает лигатуру на пищевод и перерезает яремные вены и сонные артерии. При закрытом обескровливании используют полый нож, который вводят через разрез шкуры, направляя его вдоль трахеи с таким расчетом, чтобы острие перерезало крупные кровеносные сосуды около

сердца (полая вена, аорта). Кровь через отверстия в ноже по шлангу поступает в чистую приемную емкость и собирается в течение 10–15 с. Такая кровь может быть использована на пищевые цели.

Съемка шкур

Для облегчения механической съемки шкуры проводят ее забеловку. Для этого делают разрезы шкуры по белой линии, по внутренней стороне конечностей вокруг пуговых и скакательных суставов, глаз, ноздрей и рогов. Затем, оттягивая шкуру от краев разрезов, ее вручную снимают с головы, шеи и конечностей. Потом отделяют от туши голову, подвешивают тушу за ахилловы сухожилия обоих тазовых конечностей. После этого снимают шкуру при помощи лебедки или установки для механической съемки шкур.

Извлечение из туш внутренних органов (нутровка)

Для извлечения внутренних органов электрической пилой или секачем разделяют грудную кость и лонное сращение, затем ножом разрезают брюшную стенку по белой линии. Кольцевым разрезом подрезают анус и накладывают лигатуру на прямую кишку. Затем подрезают и извлекают сальник, который охлаждают холодной водой и передают для переработки в жировой цех. Затем подрезают брыжейку и извлекают кишки, рубец, книжку, сетку, сычуг, матку с придатками и мочевого пузыря. После этого подрезают связки и последовательно извлекают и передают на стол для ветеринарного осмотра селезенку, ливер и почки.

Разделение туш на полутуши

После нутровки при помощи электрической пилы или секача тушу разделяют на две продольные полутуши. Распил делают, отступая с правой стороны от остистых отростков таким образом, чтобы не осталось неразделенных позвонков, а спинной мозг остался неповрежденным.

Зачистка туш

При помощи ножа полутуши с обеих сторон тщательно зачищают от срывов мышечной и жировой ткани, остатков внутренних органов, побитостей. Затем при помощи душирующих щеток тщательно очищают тушу от сгустков крови и других загрязнений. В заключение при помощи разовых салфеток удаляют с внутренней и внешней сторон полутуши остатки влаги.

После ветеринарно-санитарной экспертизы голов, туш и органов на соответствующих участках их клеймят, взвешивают и помещают в холодильник.

Организация послеубойной ветсанэкспертизы на убойном предприятии

Согласно «Положению о подразделении государственного ветеринарного надзора на предприятиях по переработке и хранению продуктов животноводства» от 14 октября 1994 г. на всех мясоперерабатывающих предприятиях всех форм собственности функционируют подразделения госветнадзора Российской Федерации. После убоя туши и другие продукты убоя подлежат обязательной послеубойной ветсанэкспертизе. Окончательную послеубойную экспертизу могут проводить только ветеринарные врачи государственной ветеринарной службы, имеющие соответствующую специализацию. Ветеринарные врачи и фельдшера, не имеющие специализации по ветсанэкспертизе, имеют право проводить предварительный послеубойный осмотр. Порядок организации и методики послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов определяется «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветсанэкспертизы мяса и мясных продуктов» от 1988 г. Послеубойная ветеринарная экспертиза проводится непосредственно в убойно-разделочном цехе на специально оборудованных местах. На мясокомбинатах конвейерного типа места ветсанэкспертов располагаются непосредственно по ходу конвейера.

На конвейере по убою и разделке крупного рогатого скота, лошадей и других крупных животных располагаются четыре места для проведения ветсанэкспертизы:

1. Ветсанэкспертиза голов.
2. Ветсанэкспертиза внутренних органов.
3. Ветсанэкспертиза туш.
4. Финальное место.

На линии переработки свиней — пять рабочих мест для послеубойного ветеринарного осмотра:

1. Осмотр подчелюстных лимфатических узлов на сибирскую язву.
2. Ветсанэкспертиза голов.
3. Ветсанэкспертиза внутренних органов.
4. Ветсанэкспертиза туш.
5. Финальное место.

На линии переработки мелкого рогатого скота — три рабочих места для проведения ветсанэкспертизы:

1. Ветсанэкспертиза внутренних органов.

2. Ветсанэкспертиза туш.

3. Финальное место.

Финальное место помещается на запасном пути и используется для детального ветеринарного осмотра туши и органов, в которых на предыдущих местах обнаружили патолого-анатомические изменения.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы на мясокомбинатах следует особое внимание уделять нумерации голов туш и ливера при помощи бумажных номерков, наклеек или пластиковых бирок, чтобы, например, при обнаружении патолого-анатомических изменений во внутренних органах можно было найти соответствующие им голову и тушу.

На убойных пунктах послеубойный осмотр проводится на одном рабочем месте, но в той же последовательности (ветсанэкспертиза головы, внутренних органов и туши).

После завершения послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов на них ставят ветеринарные клейма и штампы.

Организация рабочего места ветсанэксперта. Места для проведения послеубойного ветеринарного осмотра туш и органов должны быть удобными, с нескользкими полами, надежными поручнями (если рабочее место расположено на помосте конвейера). Рабочее место ветсанэксперта должно быть хорошо освещено. Желательно, чтобы в непосредственной близости было окно, а непосредственно над местом проведения ветсанэкспертизы должен быть мощный источник дневного света. В большинстве случаев на рабочем месте должен быть стол со специальным покрытием, которое бы хорошо подвергалось мойке, дезинфекции и было бы безвредно для мяса и продуктов убоя, например мрамор, нержавеющая сталь, алюминий, пищевые пластики и другие материалы (разрешенные санитарной службой России). Непосредственно на рабочем месте ветсанэкспертизы должны быть стерилизаторы (для обеззараживания ножей, крючков и прочих инструментов), умывальники с горячей и холодной водой, мыло, бачки с дезинфицирующим раствором для обработки рук, полотенца, емкости или контейнеры для сбора конфиската, оборудование для проведения ветсанэкспертизы (плитка, лабораторная посуда, микроскоп и т. д.).

Инструменты для проведения ветсанэкспертизы. Для проведения послеубойной ветсанэкспертизы необходим минимальный набор инструментов: не менее двух основных ножей, мусат для их правки в процессе работы, острый крючок или кольчужная перчатка для фиксации исследуемого материала. Основные ножи должны быть выполнены из качественной стали, иметь длинное (15–25 см), широкое (25–30 мм) и прямое лезвие, нескользкую рукоятку с двумя ограничителями спереди и сзади. Именно такие ножи безопасны в работе и позволяют делать глубокие, прямые и широкие разрезы в исследуемых органах и тканях, что позво-

ляет наиболее эффективно выявлять различные патолого-анатомические изменения в них. Если в процессе работы один из основных ножей будет загрязнен чем-нибудь, например экссудатом из вскрытого абсцесса, то его помещают в стерилизатор и продолжают работу вторым ножом. Для вскрытия некоторых органов, помимо основных ножей, могут быть использованы ножи другой конфигурации.

Врач, проводящий ветсанэкспертизу, должен быть экипирован спецодеждой (халат, колпак или косынка, прорезиненные или клеенчатые фартук и нарукавники) и защитными приспособлениями (перчатки, очки и др.).

Ветеринарное клеймение мяса

Послеубойная ветсанэкспертиза завершается клеймением туш и органов.

Ветеринарное клеймение мяса осуществляется в соответствии с Инструкцией по ветеринарному клеймению мяса от 28 апреля 1994 г. В настоящее время в России используются клейма международного образца.

Ветеринарное клеймо овальной формы, размером 40×60 мм, имеет в центре три пары цифр, первая из которых обозначает порядковый номер республики в составе Российской Федерации, автономного образования, края, области, городов Москвы, Санкт-Петербурга, вторая — порядковый номер района (города) и третья — порядковый номер учреждения, организации, предприятия. В верхней части клейма надпись «Российская Федерация», а в нижней — «Госветнадзор» (рис. 1).



Рис. 1. Овальное ветеринарное клеймо

Овальное ветеринарное клеймо подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов проведена в полном объеме и мясо или продукты убоя выпускаются для продовольственных целей без ограничений.

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы, размером 40×60 мм, имеет сверху надпись «Ветслужба», в центре «Предварительный осмотр», а внизу

три пары цифр (значение цифр — как и на овальном клейме) (рис. 2). Прямоугольное клеймо «Предварительный осмотр» подтверждает, что мясо получено от убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади исследованы при жизни на сап) и убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям, но это клеймение не дает права за реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объеме.

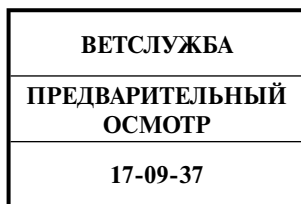


Рис. 2. Ветеринарное клеймо «Предварительный осмотр»

На мясо, подлежащее обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп, указывающий порядок использования мяса согласно действующим ветеринарно-санитарным или санитарно-гигиеническим нормам и правилам.

Ветеринарные штампы прямоугольной формы, размером 40×70 мм имеют сверху надпись «Ветслужба», в центре — обозначение вида обеззараживания: «Проварка», «На вареную колбасу», «На мясные хлеба», «На консервы», «На перетопку» (жир, шпик), «Ящур», «Финноз», «Туберкулез», «Утиль», внизу три пары цифр (значение цифр, как и на овальном клейме) (рис. 3).

Дополнительные штампы прямоугольной формы, размером 20×50 мм имеют в центре обозначение мяса видов животных: «Конина», «Верблюжати́на», «Оленина», «Медвежати́на» и т. д.

Для клеймения субпродуктов, мяса кроликов и птицы применяют ветеринарное клеймо овальной формы меньшего размера (25×40 мм).

На мясо всех видов животных оттиск ветеринарного клейма или штампа ставится в следующем порядке:

- на мясные туши и полутуши — по одному в области каждой лопатки и бедра;
- на каждую четвертину, куски шпика — по одному клейму;
- на сердце, язык, легкие, печень, почки, голову — по одному клейму (обязательно для лабораторий ветсанэкспертизы);
- на тушки кроликов и нутрий ставят два клейма: по одному в области лопатки и на наружной стороне бедра;
- в лабораториях ветсанэкспертизы на тушки птицы ставят одно клеймо на шейке или наружной поверхности бедра (аналогично проводят и клеймение дичи);



Рис. 3. Ветеринарные штампы

- на мясоптицекомбинатах, птицекомбинатах и птицефабриках ставят электроклеимо с высотой букв и цифр 20 мм на наружную поверхность голени: у тушек домашней птицы.

1.2. Методика послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов

Послеубойный осмотр туш и органов осуществляют в такой последовательности: осмотр головы, ливера и других внутренних органов и осмотр туши. Методика послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов регламентируется «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветсанэкспертизы мяса и мясных продуктов» (с изменениями и дополнениями 1988 г.).

Практическое значение лимфатической системы. Топография лимфатических узлов у убойных животных

Основной целью послеубойного ветеринарного осмотра туш и органов является выявление патолого-анатомических изменений, характерных для различных инфекционных и инвазионных болезней. Известно,

что при инфекционных и инвазионных болезнях наиболее серьезным изменениям подвергаются органы защитных систем организма, такие как селезенка, печень и лимфатическая система.

Лимфатическая система млекопитающих состоит из лимфатических узлов, соединенных лимфатическими сосудами, по которым циркулирует лимфа. После убоя лимфа вытекает вместе с кровью, лимфатические сосуды спадаются, поскольку у них тонкие стенки, и доступными для исследования остаются только лимфатические узлы. Лимфатические узлы выполняют роль механического и биологического фильтра лимфы, задерживая и, по возможности, обезвреживая вредоносные агенты (микроорганизмы, опухолевые клетки, паразитов и др.), а также участвуют в формировании иммунного ответа. Лимфатические узлы обычно имеют овальную или бобовидную форму. У здоровых молодых обескровленных животных лимфатические узлы желтого цвета, а с возрастом они становятся серыми. Количество лимфатических узлов достаточно велико: у крупного рогатого скота их около 400, у свиней — до 300, у лошадей — до 8000. Регионарные лимфатические узлы располагаются практически во всех частях тела. Причем каждый лимфатический узел собирает и фильтрует лимфу со строго определенного участка тела или органа.

У больных животных нагрузка на лимфатические узлы значительно возрастает, поэтому они увеличиваются в размерах. Кроме того, в лимфатических узлах обычно развиваются такие же патолого-анатомические изменения (кровоизлияния, абсцессы, опухоли и др.), как в пораженных органах и тканях, с которых они собирают лимфу. Поэтому при обнаружении в регионарном лимфатическом узле определенных патолого-анатомических изменений, зная зону сбора его лимфы, можно выяснить, в каком органе или ткани и какой патологический процесс следует искать. Существует и обратная зависимость. Если при послеубойном осмотре возникают сомнения в характере поражений в том или ином органе, то для уточнения диагноза следует осмотреть тот лимфатический узел, который собирает с него лимфу. Поэтому ветсанэксперт должен знать топографию, форму, размеры и зону сбора лимфы основных лимфатических узлов, а при проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов они подвергаются обязательному осмотру.

При осмотре лимфатических узлов определяют их размеры, затем вскрывают по большой кривизне несквозным разрезом, сопоставляют края и определяют их цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний и других патолого-анатомических изменений. У больных животных лимфатические узлы обычно увеличены, сочные на разрезе, розового или красного цвета с кровоизлияниями. Следует помнить, что при локальных поражениях могут быть изменены только отдельные лимфатические узлы.

Топография и краткая характеристика основных лимфатических узлов у крупного рогатого скота и свиней приведены ниже (рис. 4–8).

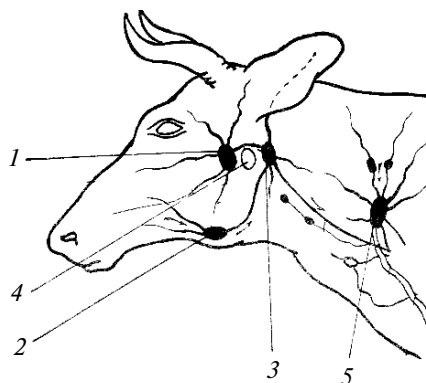


Рис. 4. Лимфатические узлы головы коровы:

1 — околоушной; 2 — подчелюстной; 3 — наружный заглочный; 4 — средний заглочный; 5 — поверхностный шейный

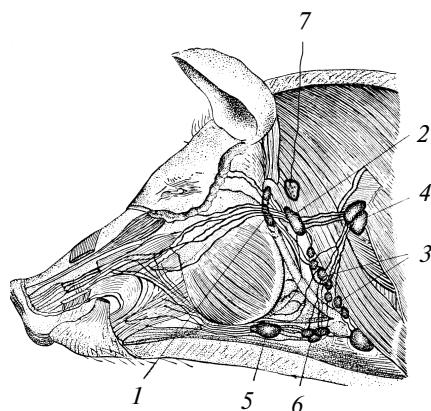


Рис. 5. Лимфатические узлы головы и шеи свиньи:

1 — околоушной; 2 — наружный заглочный; 3 — глубокие шейные; 4 — поверхностный шейный; 5 — подчелюстной основной; 6 — подчелюстной добавочный; 7 — средний заглочный

Лимфатические узлы головы

Околоушные лимфатические узлы (*ln. parotidei*) парные, овальной формы, размером 6–9 см у коров и 3–6 см у свиней, располагаются ниже челюстного сустава в вырезке заднего края нижней челюсти. Они собирают лимфу с кожи и мускулатуры верхней и нижней челюсти, глаза, уха, десен, коренных зубов, носовой полости, костей черепа.

Подчелюстные (нижнечелюстные) лимфатические узлы (*ln. mandibularis*) парные, располагаются под углом к нижней челюсти позади сосудистой вырезки, покрыты подчелюстной слюнной железой. Они овальной формы, размером 2–4,5 см у коров и 3–6 см у свиней, собирают лимфу со слюнных желез, кожи, и нижней и боковой частей головы, зубов, нижней губы, щеки и нижней части ротовой полости.

Средние заглоточные лимфатические узлы (*ln. retropharyngeum medialis*) парные, овальной формы, размером 3–6 см у коров и 0,2–2 см у свиней, располагаются в основании черепа между глоткой и сгибателями головы, собирают лимфу с трахеи, гортани, глотки, ротовой и носовой полостей, слюнной железы.

Наружные заглоточные лимфатические узлы (*ln. retropharyngeum lateralis*) парные, длиной 4–5 см у коров и 0,2–1 см у свиней, располагаются впереди крыла атланта под околоушной слюнной железой, собирают лимфу с нижней челюсти, ушной раковины, мышц шеи, языка.

Лимфатические узлы внутренних органов

Лимфатические узлы легких. Левый бронхиальный лимфатический узел (*ln. bronchialis sinister*) размером 3–4 см у коров и 1–2 см у свиней, располагается слева от бифуркации трахеи под дугой аорты, собирает лимфу с легких, сердца, пищевода.

Правый бронхиальный лимфатический узел (*ln. bronchialis dexter*) размером 1 см у коров и свиней, располагается справа от бифуркации трахеи у основания бронха, собирает лимфу с правого легкого, средостения, пищевода. У коров этот лимфатический узел может отсутствовать.

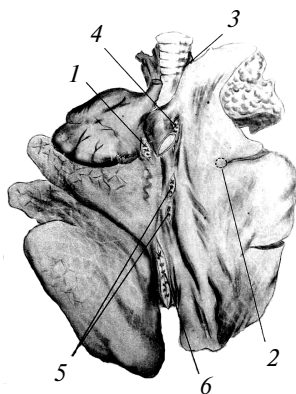


Рис. 6. Лимфатические узлы легких крупного рогатого скота:

1 — левый бронхиальный; 2 — правый бронхиальный; 3 — эпортариальный; 4 — средостенный передний; 5 — средостенный средний; 6 — средостенный задний

Средний бронхиальный лимфатический узел (*In. bronchialis mediales*) имеется у свиней, размером 0,7–1,5 см, располагается в месте бифуркации трахеи, собирает лимфу с легких, сердца, средостения и пищевода.

Средостенные вентральные передние, средние, задний лимфатические узлы (*In. mediastinales ventrales craniales, mediales, caudales*) располагаются в средостении между правым и левым легкими.

Передние средостенные у коров 2–7 см, у свиней 0,8–1 см, располагаются впереди аорты справа от пищевода, собирают лимфу с грудных стенок пищевода, трахеи, аорты, тимуса, плевры и передних долей легких.

Средние средостенные размером 0,5–5 см у коров и 0,2 см у свиней, располагаются выше пищевода справа от дуги аорты, собирают лимфу с трахеи, пищевода, плевры и легких.

Средостенный задний размером 9–15 см у коров, у свиней обычно не развит, располагается между задними долями легких, собирает лимфу с задних долей легких, диафрагмы, печени, пищевода.

Трахеобронхиальный (эпартериальный) лимфатический узел (*In. tracheobronchial*) размером 1 см у коров, у свиней обычно не развит, располагается на правой стороне трахеи у основания бронха добавочной доли легкого, собирает лимфу с добавочной и передней долей правого легкого и перикарда.

Лимфатические узлы других внутренних органов. Портальные лимфатические узлы (*In. portales*) размером 1–7 см у коров, 0,4–5 см у свиней, располагаются в устье воротной вены, собирают лимфу с печени, поджелудочной железы, селезенки, двенадцатиперстной кишки.

Почечные лимфатические узлы (*In. renales*) лежат в воротах почки и собирают лимфу с почки.

Брыжеечные лимфатические узлы (*In. mesenteriales*) расположены в брыжейке, собирают лимфу с толстого и тонкого кишечника.

Лимфатические узлы туши

Поверхностные шейные (предлопаточные) лимфатические узлы (*In. cervicalis superficialis*) размером 7–9 см у коров, у свиней делятся на дорсальные и вентральные размером 4–5 см. Поверхностные шейные лимфатические узлы расположены впереди и немного выше плечевого сустава под плечеголовой и трапециевидной мышцами, собирают лимфу с кожи, мышц и костей шеи и грудной конечности, подгрудка и грудной клетки.

Глубокие шейные (*In. cervicalis profundi*) размером 0,3–5 см, располагаются на дорсальной поверхности трахеи, подразделяются на передние, средние и задние и собирают лимфу с глотки, гортани и трахеи и с мышц шеи.

Подкрыльцовые (подлопаточные) лимфатические узлы (*In. axillaris*) парные, размером 2–3,5 см у коров, у свиней не развиты, лежат под ло-

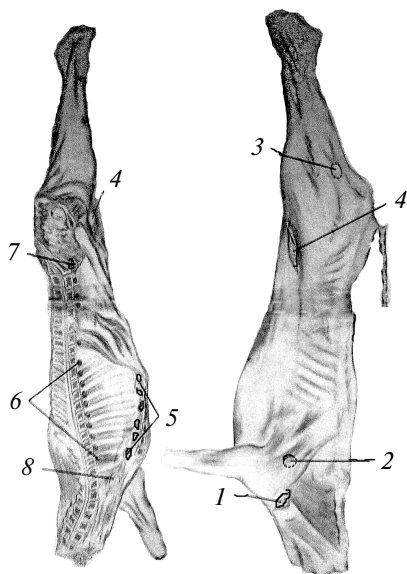


Рис. 7. Лимфатические узлы туши коровы:

1 — поверхностный шейный; 2 — подкрыльцовый; 3 — подколенный; 4 — коленной складки; 5 — грудинные; 6 — межреберные; 7 — глубокие паховые

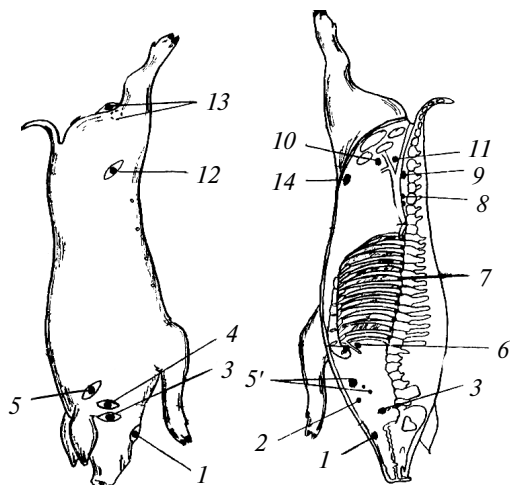


Рис. 8. Лимфатические узлы туши свиньи:

1 — подчелюстной основной; 2 — подчелюстной добавочный; 3 — околоушной; 4 — наружный заглоточный; 5 — поверхностные шейные; 6 — подкрыльцовый (подмышечный) первого ребра; 7 — дорсальные средостенные; 8 — поясничные; 9 — средний подвздошный; 10 — наружный подвздошный; 11 — тазовый; 12 — коленной складки; 13 — подколенный; 14 — поверхностный паховый

паткой позади плечевого сустава, собирают лимфу из мышц, костей и кожи грудной конечности.

Подкрыльцовые лимфатические узлы первого ребра (*ln. axillaris costae primae*) парные, размером до 1,5 см у коров, 2–3,5 см у свиней, находятся напротив первого ребра между глубокой грудной мышцей и плечевым суставом, собирают лимфу из мышц шеи, грудной клетки и грудной конечности.

Грудные лимфатические узлы (*ln. sternalis*) размером 1,5–2,5 см у коров, 0,3–1 см у свиней, располагаются в межреберном пространстве вблизи грудины, собирают лимфу с грудины и окружающих мышц, реберной плевры и перикарда.

Межреберные лимфатические узлы (*ln. intercostales*) размером 0,3–1,5 см у коров, у свиней не развиты, располагаются в межреберном пространстве у головки ребра, собирают лимфу с плевры, диафрагмы, мышц и костей грудной клетки и спины.

Поясничные лимфатические узлы (*ln. lumbales*) парные, размером 0,5–5 см у коров, 0,3–0,5 см у свиней, расположены в районе поясницы слева от аорты и справа от полой вены, собирают лимфу из спинных и поясничных мышц, верхней части брюшной стенки почек и надпочечников.

Поверхностные паховые (надвыменные) лимфатические узлы (*ln. inguinalis superficialis*) парные, размером 3–10 см у коров, 5–7 см у свиней, лежат под кожей слева и справа от пениса или вымени, собирают лимфу с вымени, наружных половых органов, внутренней поверхности бедра.

Глубокие паховые лимфатические узлы (*ln. inguinalis profundus*) парные, размером 3,4–9 см у коров и 1–3 см у свиней, располагаются между бедренной и глубокой бедренной артерией, собирают лимфу с мягких тканей и костей задней конечности, с мочеполовых органов и нижней части брюшной стенки.

Подколенные лимфатические узлы (*ln. popliteus*) размером 3–4,5 см у коров, 0,5–2 см у свиней, располагаются между головками икроножной мышцы и двуглавой мышцей бедра, собирают лимфу с костей и мягких тканей голени и стопы.

Лимфатические узлы коленной складки (подколенные, наружный подвздошный) (*ln. subiliacus*) парные, длиной 6–12 см у коров и 0,5–2 см у свиней, находятся в жировом слое коленной складки в области подвздошного бугра, выше коленной чашечки, собирают лимфу с таза, бедра, голени, кожи брюшной и грудной стенки.

Методика послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов крупного рогатого скота

Осмотр головы. Головы крупного рогатого скота отделяют от туши, подвешивают на крюк за верхнюю челюсть или устанавливают на заты-

лочную кость и рога, язык подрезают у верхушки и с боков так, чтобы он не был поврежден, свободно выпадал из межчелюстного пространства и чтобы были сохранены все подлежащие осмотру лимфатические узлы.

Вначале определяют симметричность головы, осматривают носовое зеркало (на предмет наличия ящурных афт), оценивают цвет и состояние слизистых оболочек ротовой, носовой полостей и конъюнктивы глаз. В норме голова должна быть симметричной, без каких-либо деформаций и выпячиваний, слизистые оболочки должны быть бледно-розового цвета, без наложений, эрозий и изъязвлений. Затем осматривают и прощупывают губы и язык. Перед осмотром языка предварительно тыльной стороной ножа очищают его от налета. Если при пальпации языка обнаруживают уплотнения, то в этих местах необходимо сделать разрезы, чтобы исключить цистицеркоз, актиномикоз, абсцессы или другие патологии. С целью исключения цистицеркоза и актиномикоза разрезают и осматривают жевательные мышцы пластинами, на всю ширину, параллельно их поверхности (наружные двумя, а внутренние — одним разрезом) с каждой стороны. На голове осматривают и вскрывают подчелюстные, околоушные и средние заглочочные лимфатические узлы (см. рис. 4).

Осмотр внутренних органов. Ветсанэкспертизу внутренних органов начинают с осмотра селезенки, которую осматривают, пальпируют и вскрывают длинным несквозным разрезом. В норме селезенка упруго-эластичной консистенции, не увеличена, края заостренные, на разрезе она однородная, темно-вишневого цвета, края не выворачиваются. У животных, больных инфекционными и инвазионными болезнями, селезенка как орган иммунной защиты подвергается значительным изменениям, она увеличивается в размерах, в ней обнаруживают кровоизлияния. Например, при сибирской язве селезенка сильно увеличена, дряблая, лаково-черного цвета с обильным соскобом пульпы, а при лейкозе селезенка увеличивается в несколько раз, становится плотной, ломкой, серого цвета.

После селезенки осматривают ливер. Извлеченные из туши легкие с трахеей, сердце и печень, пищевод в едином сочленении подвешивают за трахею на крюк или размещают на столе таким образом, чтобы их расположение было бы таким, как в организме животного, и до окончания их ветеринарного осмотра они должны быть в естественной связи между собой и в них были сохранены лимфатические узлы.

Вначале осматривают, пальпируют, а при необходимости и вскрывают трахею. Затем осматривают легкие. Снаружи легкие покрыты плеврой. У здорового животного плевра прозрачная, блестящая, без спаек и наложений. Осматривают снаружи и прощупывают все доли легкого (в норме легкие бледно-розового цвета, воздушной консистенции). Затем разрезают и осматривают паренхиму в местах крупных бронхов и в местах обнаружения патологических изменений, уплотнений, из-

менения цвета. На разрезе паренхимы ищут участки воспаления, ателектаза, эмфиземы, туберкулезные узелки и др.; в полости бронхов ищут экссудат, аспирацию кровью и кормовыми массами гельминтов и др. Вскрывают левый и правый бронхиальные, трахеобронхиальный и средостенные вентральные краниальные, медиальные и каудальные лимфатические узлы (см. рис. 6).

При осмотре сердца вначале вскрывают околосердечную сумку. В норме перикард прозрачный, блестящий, без спаек и наложений, а в его полости отсутствует экссудат и кровь. Далее осматривают эпикард, разрезают по большой кривизне правый и левый отделы сердца, осматривают состояние эндокарда и клапанов; производят 1–2 продольных и один несквозной поперечный разрезы мышц сердца и осматривают миокард на предмет цистицеркоза, саркоцистоза, дистрофии, беломышечной болезни, ящура или других патологий.

Печень осматривают и прощупывают с диафрагмальной и висцеральной сторон. В случае приращения диафрагмы к печени последнюю отделяют и осматривают паренхиму печени на наличие патологических изменений. Разрезают и осматривают порталные лимфатические узлы и делают с висцеральной стороны по ходу желчных протоков 2–3 несквозных разреза. При осмотре паренхимы обращают внимание на ее цвет, наличие кровоизлияний, дистрофий, участков цирроза и др. В желчных ходах ищут паразитов (фасциол), камни.

Почки извлекают из капсулы, осматривают, прощупывают и вскрывают по большой кривизне. При ветсанэкспертизе почек определяют, легко ли отделяется капсула, четкая ли граница коркового и мозгового вещества, есть ли кровоизлияния, кисты и др. Изучают содержание почечной лоханки (цвет мочи, камни, гной, кровь).

Вымя тщательно ощупывают и вскрывают каждую долю глубоким разрезом, чтобы исключить мастит. Вскрывают надвыменные лимфатические узлы.

Рубец, книжку, сетку и сычуг осматривают снаружи, серозную оболочку разрезают и осматривают лимфатические узлы. В случае необходимости желудок вскрывают для осмотра слизистой оболочки. Осматривают пищевод (на цистицеркоз, саркоцистоз).

Кишечник осматривают со стороны серозной оболочки и разрезают несколько брыжеечных лимфатических узлов.

Матку, семенники, мочевой пузырь, поджелудочную железу осматривают, а в случае необходимости вскрывают.

Осмотр туши. Осмотр туши крупного рогатого скота можно проводить двумя способами: поверхностный осмотр и полный осмотр. Поверхностный осмотр можно проводить только на мясокомбинатах при условии, что убойный скот здоров на момент убоя, поступил из хозяйств, благо-

получных по инфекционным болезням, а при осмотре головы и внутренних органов не были обнаружены патолого-анатомические изменения. Во всех остальных случаях проводят полный осмотр.

При поверхностном способе тушу осматривают с поверхности и с внутренней стороны, обращая внимание на ее симметричность, наличие опухолей и других патологических изменений. Кроме того, обращают внимание на степень обескровливания туши и наличие признаков истощения (бледность и гидремичность мышц, студневидное перерождение жира). Если при проведении поверхностного осмотра были обнаружены патолого-анатомические изменения, характерные для инфекционных и инвазионных болезней, отравлений или заболеваний, связанные с нарушением обмена веществ, то проводят полный осмотр туш.

При полном осмотре туш дополнительно вскрывают следующие лимфатические узлы: поверхностные шейные (предлопаточные), подкрыльцовые (подлопаточные), межреберные, грудинные, поясничные, подвздошные, тазовые, коленной складки, поверхностные паховые, седалищные, подколенные и др., а также вскрывают мышцы с целью выявления цистицерков либо каких-нибудь патологических изменений.

Особенности послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов телят, свиней, однокопытных и мелкого рогатого скота

Телята. Убой телят проводят не ранее 14 дней. Мясо новорожденных телят считается незрелым, оно жесткое, невкусное и обладает повышенной аллергенностью. Поэтому одной из важных задач ветсанэксперта является выявление новорожденных и мертворожденных телят. К 14-суточному возрасту у телят имеются четыре пары резцов одинаковой высоты, отпадает пуповина и полностью зарастает пупочное кольцо. У новорожденных телят мясо водянистое, бледно-розового цвета, почки синие, околосердечная и околпочечная жировые капсулы не развиты, копытный рог мягкий. У мертворожденных телят обнаруживают ателектаз легких, который определяют пробой Галена (кусочек легкого тонет в емкости с водой).

При осмотре мяса телят вскрывают суставы конечностей (запястные и скакательные) для исключения гнойных артритов стафилококковой этиологии. Чтобы исключить инфекционные болезни молодняка, возбудители которых могут быть опасны для человека, пробы мышц и органов направляют для микробиологического исследования на сальмонеллез, колибактериоз, стафилококкоз и др.

Свиньи. Все туши обязательно исследуют на трихинеллез. Головы свиней надрезают, оставляют при тушах до окончания послеубойной

экспертизы и трихинеллоскопии, для чего после снятия шкуры или после шпарки голову надрезают со стороны затылка и левой щековины, одновременно вычлняя затылочно-атлантный сустав, вырезая язык с гортанью из межчелюстного пространства, которые до конца осмотра оставляют при туше. До проведения трихинеллоскопии не разрешается удалять из цеха мясную обрезь и другие продукты убоя.

После обескровливания, когда туши обрабатывают со съёмкой шкуры, до осмотра голов делают продольный разрез кожи и мышц в подчелюстном пространстве от раневого отверстия вниз в направлении угла сращения ветвей нижней челюсти, вскрывают и осматривают с обеих сторон подчелюстные и средние заглочные лимфатические узлы, миндалины на ангинозную форму сибирской язвы и туберкулез.

На месте осмотра голов разрезают и осматривают околоушные и шейные лимфатические узлы, наружные и внутренние жевательные мышцы (на цистицеркоз). Осматривают и прощупывают язык; осматривают слизистую оболочку.

При осмотре легких вскрывают левый, правый и средний бронхиальные лимфатические узлы.

Печень прощупывают и осматривают диафрагмальную и висцеральную поверхности, желчные ходы на поперечном разрезе с висцеральной стороны на месте соединения долей.

Тушу осматривают так же, как и у крупного рогатого скота. Для исследования на цистицеркоз при необходимости разрезают и осматривают мышцы поясничные, шейные, лопаточно-локтевые (анконеус), спинные, тазовой конечности и диафрагму.

При подозрении на наличие воспалительных процессов (абсцессы и др.), локализованных в глубоких слоях мышечной ткани в области шеи, производят два-три продольных надреза мышц (в средней части шеи).

При обнаружении воспалительного процесса в передней части туши необходимо, помимо подчелюстных и околоушных лимфатических узлов, осматривать дорсальные поверхностные шейные лимфатические узлы.

Однокопытные. За трое суток до убоя всех однокопытных исследуют на сап при помощи серологического исследования или глазной малеиновой пробы.

Головы лошадей отделяют от туш, и после извлечения языка вырубают носовую перегородку Т-образным разубом, сохраняя ее целостность. Носовую перегородку и слизистую оболочку носа осматривают на предмет выявления сапных поражений (глубокие язвы с подрытыми краями и саловидным или гнойным налетом на дне, при заживлении которых образуются рубцы звездчатой формы).

При осмотре головы можно не вскрывать жевательные мышцы, поскольку лошади не болеют цистицеркозом. На голове у лошади, по-

мимо основных лимфатических узлов, дополнительно осматривают подъязычные.

У лошадей обязательно вскрывают трахею и крупные бронхи и осматривают слизистую оболочку на предмет сапных поражений. Разрезают все бронхиальные, а также глубокие шейные лимфатические узлы, расположенные вдоль трахеи. Разрезают двумя косыми разрезами доли правого и левого легкого, осматривают и прощупывают места разрезов на предмет выявления сапных узелков.

Селезенку, печень, почки, кишечник, желудок, сердце и другие органы осматривают так же, как и у крупного рогатого скота.

При осмотре туши дополнительно осматривают мышцы (с внутренней стороны лопатки) на меланомы, внутреннюю поверхность брюшной стенки на альфортиоз.

В случае подозрения на онхоцеркоз (наличие видимых патологических изменений в виде разрастания грануляционной ткани, рубцевание в области холки и др.) делают косопродольный разрез мышц по ходу выйной связки до уровня остистого отростка у грудного позвонка.

Мелкий рогатый скот. Послеубойный осмотр туш и органов мелкого рогатого скота проводят так же, как у крупного рогатого скота. Топография расположения основных внутренних органов и крупных лимфатических узлов близка к таковой у коров. Если голова мелкого рогатого скота не используется на пищевые цели, ее можно не осматривать.

ГЛАВА 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ТУШ И ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ НА ТРИХИНЕЛЛЕЗ И ЦИСТИЦЕРКОЗ

Трихинеллез и цистицеркоз являются наиболее опасными и распространенными зооантропонозными инвазионными болезнями, которыми заражается человек, поедая мясо больных животных. Поэтому выявление мяса, зараженного трихинеллезом и цистицеркозом, является одной из важнейших задач, решаемых ветеринарными специалистами. Поскольку прижизненная диагностика трихинеллеза и цистицеркоза затруднена, окончательный диагноз на эти паразитарные болезни ставит врач, проводящий ветсанэкспертизу продуктов убоя.

Цель занятия: отработать методы обнаружения трихинелл и цистицерков в мясе и продуктах убоя, провести исследование мяса на трихинеллез и цистицеркоз.

План работы:

1. Изучить методы ветеринарно-санитарной экспертизы мяса при трихинеллезе.
2. Провести трихинеллоскопию неокрашенных срезов мяса.
3. Провести трихинеллоскопию срезов мяса, окрашенных метиленовым синим.
4. Провести трихинеллоскопию срезов мяса с использованием проекционного трихинеллоскопа «Стейк», «Стейк-про» или др.
5. Выявить трихинелл с использованием метода переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппарата «Гастрос» или др.
6. Изучить методы ветеринарно-санитарной экспертизы мяса при цистицеркозе.
7. Изучить демонстрационные препараты «Цистицерки в мясе и органах у животных разных видов».
8. Определить жизнеспособность цистицерков при помощи желчи.
9. Оформить протокол исследования и дать ветеринарно-санитарную оценку мясу.

Материальное обеспечение: изогнутые ножницы, препаровальные иглы, анатомический пинцет, бактериологическая петля, выпарительная чашка, предметные стекла, компрессориум, микроскоп (комплект

на 2–3 студентов), проекционный трихинеллоскоп «Стейк» или «Стейк-про», «Гастрос» (аппарат для переваривания мяса в искусственном желудочном соке); соляная кислота (30%-ный раствор), рабочий раствор метиленового синего, глицерин, вода дистиллированная, искусственный желудочный сок, мясо консервированное, содержащее трихинелл, мясо, содержащее цистицерков, таблицы: «Личинки трихинелл в мышцах», «Половозрелые трихинеллы», «Цистицерки».

2.1. Трихинеллез млекопитающих

Трихинеллез — инвазионная болезнь плотоядных и всеядных млекопитающих, характеризующаяся поражением тонкого кишечника и поперечно-полосатой мускулатуры, интоксикацией и сенсibilизацией организма.

Возбудитель — нематода *Trichinella spiralis*. Трихинеллы раздельнополы, их головной конец заострен, а хвостовой закруглен. Длина самцов составляет 1–1,5 мм, самок — 3–4,5 мм, а ширина 0,06–0,14 мм. Задний конец самок обычно загнут в форме крюка (рис. 9).

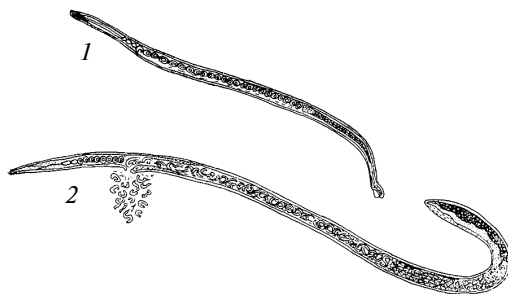


Рис. 9. Половозрелые трихинеллы:

1 — самец, 2 — самка

Биологический цикл развития трихинелл

Все стадии развития трихинелл проходят в организме одного животного. Заражение происходит при поедании восприимчивым животным мяса, содержащего инвазионные личинки трихинелл. В желудке зараженного животного мясо переваривается, а личинки трихинелл, устойчивые к действию желудочного и кишечного соков, освобождаются от капсулы и начинают расти. Спустя 30–40 ч трихинеллы становятся половозрелыми и копулируют. После чего самцы гибнут, а оплодотворенные самки

внедряются в стенку тонкой кишки до подслизистого слоя. В этот период у зараженного животного можно наблюдать симптомы энтерита. Через 5–7 суток после оплодотворения самки рожают личинок. Самки могут жить в кишечнике до двух месяцев. За период своей жизни каждая самка рождает в среднем 1500–2000 личинок. Развитие личинок происходит в несколько стадий. После рождения личинки трихинелл называются «юными», «странствующими» или «мигрирующими эмбрионами». Они имеют длину 0,1 мм. После рождения личинки попадают в лимфатические сосуды и с лимфой и кровью разносятся по всему организму. Через 16,5 дней личинки обнаруживаются в скелетных мышцах и становятся инвазионными, их называют мышечные трихинеллы. Мышечных трихинелл можно обнаружить в мясном соке и мышцах. В период внедрения трихинелл в мышцы состояние больного животного резко ухудшается: развиваются отеки, мышечные боли, нарастает интоксикация и сенсibilизация организма. При высокой степени инвазии может наступить гибель.

Через 4–6 недель личинки проникают под сарколемму мышечного волокна и инкапсулируются. Больше всего инкапсулированных личинок трихинелл обнаруживают вблизи сухожилий и фасций и в тех мышцах, которые хорошо кровоснабжаются (диафрагма, межреберные мышцы, язык, массетеры и др.). Последняя стадия развития личинок трихинелл — их обызвествление. Этот процесс начинается через 6–10 месяцев и полностью заканчивается к 2,5 годам. Обызвествление протекает постепенно, вначале соли откладываются в капсуле, затем в ее полости и в последнюю очередь в самой личинке. Следует помнить, что отдельные личинки могут сохранять свою жизнеспособность до 10 лет и более.

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при трихинеллезе

Поскольку прижизненная диагностика трихинеллеза затруднена (иногда используется аллергическая диагностика и биопсия мышц), основным способом выявления трихинеллеза является послеубойная трихинеллоскопия. Туши свиней (кроме поросят трехнедельного возраста), а также кабанов, барсуков, медведей, нутрий и других всеядных и плотоядных млекопитающих, подверженных заболеванию трихинеллезом, используемые в пищу, подлежат обязательному исследованию на трихинеллез.

Изучение сопроводительных документов

При доставке животных на убой поставщик должен представить ветеринарное свидетельство — форма № 1, а при поставке мяса — ветери-

нарное свидетельство — форма № 2 или ветеринарную справку — форма № 4 (при транспортировке в пределах района). Изучая этот документ, следует особое внимание обратить на благополучие района и населенного пункта, из которого поступили животные, по трихинеллезу.

Отбор проб для выявления трихинелл

Для проведения исследования мяса на трихинеллез от каждой туши для исследования берут 2 пробы (около 60 г каждая) из ножек диафрагмы (на границе перехода мышечной ткани в сухожилие), а при отсутствии их — из мышечной реберной части диафрагмы, межреберных, шейных мышц или массетеров.

Лабораторные методы выявления трихинелл

Методика трихинеллоскопии мяса. От каждой пробы исследуют не менее 12 срезов (всего — 24). Если мясо поступает из неблагополучных по трихинеллезу хозяйств, то срезов делают не менее 96. Срезы делают по ходу мышечных волокон из разных частей пробы изогнутыми глазными ножницами. Ножницы держат вогнутой стороной к мясу, при этом срез остается на выпуклой стороне. Размер среза должен быть с тощее овсяное зерно. Готовые срезы укладывают на нижнее стекло компрессориума. При помощи препаровальных игл срезы размещают в середине свободных клеток (не менее 12 срезов с каждой стороны). После того как все срезы уложены, укладывают верхнее стекло и руками раздавливают срезы так, чтобы через них можно было читать мелкий газетный шрифт. Стекла компрессориума скрепляют винтами. Затем срезы просматривают при увеличении 50–90 раз при помощи оптического микроскопа или проекционного трихинеллоскопа «Стейк», «Стейк-про» (рис. 10) и др.



Рис. 10. Проекционные трихинеллоскопы «Стейк», «Стейк-про»

Проекционная трихинеллоскопия должна проводиться в затемненном помещении. Компрессориум фиксируется в подвижной рамке трихинеллоскопа. Принцип действия прибора заключается в том, что изображение мышечного среза при помощи призм и зеркал проецируется на люминесцентный или обычный экран. Основными преимуществами проекционной трихинеллоскопии являются более высокая пропускная способность, меньшая утомляемость исследователя и возможность нескольким людям одновременно смотреть один и тот же срез.

Трихинеллы инкапсулируются внутри мышечного волокна под сарколеммой (рис. 11). Личинки трихинелл видны как круглые черви длиной до 1 мм с заостренными краями, закрученные в спираль, расположенные внутри веретенообразной, овальной, реже круглой (у медведей) капсулы.

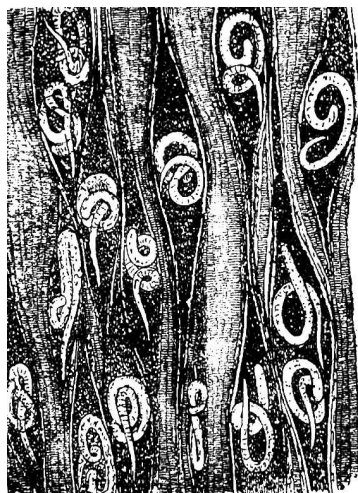


Рис. 11. Личинки трихинелл в мясе

Дополнительная обработка срезов и дифференциальная диагностика при проведении трихинеллоскопии. Обычно при трихинеллоскопии свежего мяса окраску и дополнительную обработку срезов не проводят, но в ряде случаев для достижения оптимальной видимости такая потребность может возникнуть. Если срезы очень темные из-за высокого содержания в них миоглобина и гемоглобина, что часто наблюдается в мясе промысловых животных, то для осветления их обрабатывают 50%-ным водным раствором глицерина в течение 1 мин. Для улучшения видимости подобную обработку можно применять при исследовании консервированного и размороженного мяса. Обработанные глицерином срезы становятся более прозрачными и лучше раздавливаются в компрессориуме.

Нередко в срезах обнаруживают обызвествленные участки, которые могут возникнуть вследствие обызвествления трихинелл, цистицерков, погибших на ранних стадиях развития, саркоцист или отложения солей. В таких случаях возникает необходимость провести дифференциальную диагностику. Для этой цели срезы помещают в 10%-ный раствор соляной кислоты на 2–3 ч. После этого срезы вновь укладывают на компрессориум и просматривают под микроскопом или трихинеллоскопом. Если обызвествление было вызвано трихинеллезом, то внутри мышечного волокна обнаруживают целых трихинелл или их части. При цистицеркозе между мышечными волокнами обнаруживают погибшего цистицерка или его части: сколексы, членики. Размер цистицерка, как правило, значительно больше трихинеллезной капсулы. При саркоцистозе в срезах внутри мышечных волокон обнаруживают цисты овальной формы размером 0,5–3 мм, разделенные на несколько камер. При отложении солей в срезах на месте обызвествленных участков обнаруживают полости.

При исследовании консервированного, соленого и копченого мяса срезы можно окрасить метиленовым синим. Для этого срезы помещают в выпарительную чашку и заливают небольшим количеством 7–8%-ного раствора метиленового синего, приготовленного на 80%-ном растворе уксусной кислоты. Через 2–3 мин краску сливают, срезы промывают горячей (70 °С) водой до прекращения отделения краски. После окраски срезы раздавливают в компрессориуме и микроскопируют. При этом личинки трихинелл окрашиваются в синий цвет, а их капсулы — в голубой, в то время как сами срезы серого цвета.

Окраску срезов, приготовленных из свежего мяса, проводят прямо на компрессориуме. Для этого на каждый срез капают каплю насыщенного раствора метиленового синего, затем через 1 мин накладывают верхнее стекло компрессориума и микроскопируют. Мясо окрашивается в синий цвет, а капсулы трихинелл и сами гельминты остаются неокрашенными.

Выявление трихинелл методом переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппаратов «Гастрос», «АВТ» или др. Для обнаружения трихинелл может быть использован метод группового или индивидуального ферментативного переваривания (3%-ный медицинский пепсин в 1%-ной соляной кислоте) в аппаратах «Гастрос» (рис. 12) и «АВТ» с последующей микроскопией осадка. Аппараты «Гастрос», «Гастрос-б» и «АВТ» имеют соответственно 1, 3 или 8 реакторов, представляющих собой термостатную камеру, оснащенную электрической мешалкой и отстойником для сбора осадка с решетчатым фильтром.

Метод основан на переваривании образцов мышечной ткани, взятой от одного или нескольких животных, в искусственном желудочном соке при температуре 40–42 °С. При этом личинки трихинелл, устойчивые к действию искусственного желудочного сока, выпадают в осадок. После

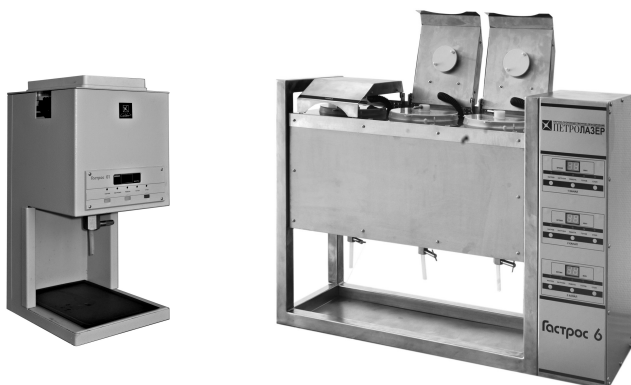


Рис. 12. Аппараты «Гастрос» и «Гастрос 6»

окончания переваривания мяса и отстаивания жидкости в реакторе открывают отстойник и сливают небольшое количество жидкости с осадком. Осадок микроскопируют на предмет выявления трихинелл.

Групповой метод применяют только на мясокомбинатах при исследовании свинины, прибывшей из районов, благополучных по трихинеллезу. При этом готовят смешанную пробу 100 г (по 5 г от каждой туши). При обнаружении в групповой пробе хотя бы одной личинки трихинеллы проводят трихинеллоскопию каждой туши.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса при трихинеллезе

При обнаружении в 24 (96) срезах или в пробе мяса при ферментативном переваривании хотя бы одной трихинеллы (независимо от ее жизнеспособности) тушу и субпродукты, имеющие мышечную ткань, пищевод, прямую кишку, а также обезличенные мясные продукты, направляют на техническую утилизацию. Наружный жир (шпик) снимают и перетапливают. Внутренний жир выпускают без ограничения. Кишки (кроме прямой) после обычной обработки выпускают без ограничения. Шкуры выпускают после зачистки их от остатков мышечной ткани. Последнюю направляют на техническую утилизацию.

Мероприятия по профилактике трихинеллеза

Мероприятия по профилактике трихинеллеза следующие:

1. Необходимо организовать исследование на трихинеллез продуктов убоя, полученных от восприимчивых животных старше 21 дня.

2. При выявлении трихинеллеза необходимо информировать об этом государственную ветеринарную службу района и санитарно-эпидемиологического надзора района.

3. Провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя (см. выше) и обеспечить уничтожение боенских отходов.

4. Организация дератизации и своевременное уничтожение трупов диких и домашних животных.

5. Организация санитарно-просветительской работы с населением и пропаганда ветеринарных знаний.

2.2. Цистицеркоз млекопитающих

Цистицеркоз — инвазионная болезнь свиней, крупного и мелкого рогатого скота, лосей, оленей, кроликов и зайцев, вызываемая личиночной стадией ленточных гельминтов, цистицерками, характеризующаяся поражением мускулатуры (реже — других органов), интоксикацией и сенсбилизацией организма.

Возбудитель — личинки ленточных гельминтов *Cysticercus bovis*, *C. cellulosae* — опасные для человека; *Cysticercus ovis*, *C. tarandi*, *C. pisiformis*, *C. tenuicollis* и др. — не опасные для человека.

Биологический цикл развития цистицерков

Дефинитивным хозяином бычьего и свиного цепней является человек, а других цепней — хищные млекопитающие. Заражение дефинитивного хозяина происходит при поедании мяса, инвазированного цистицерками. При переваривании мяса цистицерки освобождаются от капсулы, затем при помощи сколекса фиксируются на стенках кишки и начинают расти. И через 2–3 месяца они превращаются в половозрелые цепни. Взрослые паразиты могут достигать в длину нескольких метров.

Цепни являются гермафродитами. В каждом зрелом членике содержатся мужские и женские половые органы. В последних члениках половозрелого паразита содержится только матка с яйцами. Периодически последние членики отрываются и вместе с калом попадают во внешнюю среду. Эти членики или освободившиеся яйца вместе с травой, землей и водой заглатываются промежуточным хозяином (коровой, свиньей, овцой, козой, оленем, лосем, кроликом, зайцем или др.). Следует помнить, что человек иногда становится промежуточным хозяином свиного цистицерка. В кишечнике промежуточного хозяина из инвазионных яиц формируются онкосферы, которые пробуравливают стенку кишки

и с лимфой и кровью разносятся по всему организму. Большинство онкосфер остается между мышечными волокнами в скелетной мускулатуре, в сердце, реже в других органах, у кроликов и зайцев личинки обнаруживаются в печени, а тениюкольные цистицерки развиваются под серозными оболочками внутренних органов. Через несколько месяцев онкосфера превращается в инвазионную личинку цистицерка, представляющую собой двухслойный пузырь, внутри которого формируется головка, шейка и несколько члеников.

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозе

Для выявления мяса, пораженного цистицеркозом, проводят комплекс исследований, состоящий из изучения сопроводительных документов, обнаружения патолого-анатомических изменений в органах и тканях, характерных для цистицеркоза, выявления цистицерков в мышцах и органах и их идентификации.

Изучение сопроводительных документов

При доставке животных на убой поставщик должен представить ветеринарное свидетельство — форма № 1 или ветеринарную справку — форма № 4 (при транспортировке в пределах района). Изучая эти документы, следует особое внимание обратить на благополучие района и населенного пункта, из которого поступили животные, по цистицеркозу.

Органолептические методы выявления цистицерков

Обнаружение цистицерков проводят одновременно с проведением послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов. Целенаправленный поиск цистицерков проводят в сердце, массетерах и языке. При обнаружении цистицерков на разрезах мышц головы, в языке или сердце производят дополнительно по два параллельных разреза мышц шейных в выйной области, лопаточно-локтевых, спинных, тазовой конечности и диафрагмы.

Цистицерки располагаются преимущественно в мышцах, имеют размер от 2–10 мм, видны невооруженным глазом. Они представляют собой двухслойный соединительно-тканый пузырек, заполненный жидкостью, внутри которого располагается сколекс со стробилами и несколькими проглоттидами. Самые крупные — бычьи цистицерки (они достигают размера 1 см), свиные цистицерки значительно мельче (их размер обычно не превышает просяного зерна). Подавляющее количество цистицерков

локализуется в скелетной мускулатуре, однако отдельные цистицерки могут локализоваться во внутренних органах, головном мозге и даже в глазном яблоке. Тонкошейные цистицерки достигают размеров куриного яйца и располагаются на тонких ножках под серозными оболочками, у кроликов и зайцев цистицерков часто обнаруживают в печени.

Микроскопия цистицерков

Как правило, цистицерки специфичны к промежуточному хозяину, но если возникают сомнения в видовой принадлежности цистицерков, то можно провести их микроскопию. На предметное стекло капают каплю 0,9%-ного раствора хлорида натрия. Затем неповрежденного цистицерка осторожно извлекают из мяса, освобождают от капсулы и помещают на предметное стекло. Микроскопию проводят на малом увеличении микроскопа, при проведении микроскопии особое внимание обращают на строение сколекса (количество, расположение и форма присосок и крючьев). Сколекс бычьего цистицерка невооруженный и имеет только присоски, сколексы других видов цистицерков дополнительно вооружены хитиновыми крючьями (рис. 13).

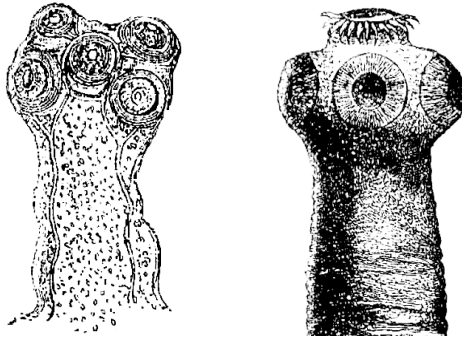


Рис. 13. Сколексы бычьего и свиного цистицерков

Ветеринарно-санитарная оценка мяса при цистицеркозе

Санитарную оценку туш и органов производят дифференцированно в зависимости от степени поражения.

При обнаружении на 40 см² разреза мышц головы или сердца и хотя бы на одном из разрезов мышц туши более трех живых или погибших *Cysticercus bovis*, или *Cysticercus cellulosae*, или пяти цистицерков *Cysticercus ovis*, *tarandi*, или при меньшем количестве цистицерков,

но при наличии патологических изменений в мускулатуре, тушу, голову и внутренние органы (кроме кишечника) направляют на техническую утилизацию. Внутренний и наружный жир (шпик) снимают и направляют на переталливание для пищевых целей (в течение 20 мин при температуре 100 °С).

При обнаружении на 40 см² разреза мышц головы или сердца не более трех живых или погибших цистицерков и при наличии не более трех цистицерков на остальных разрезах вышеуказанных мышц туши голову и сердце направляют на техническую утилизацию, а тушу и остальные органы (кроме кишечника) подвергают обеззараживанию проваркой, посолом или заморозкой.

На мясокомбинатах, оборудованных электрическими или газовыми печами, мясо, подлежащее обеззараживанию проваркой, разрешается направлять на изготовление мясных хлебов.

Обеззараженные заморозкой или посолом туши *крупного рогатого скота и свиней* направляют на изготовление фаршевых колбасных изделий или фаршевых консервов. Обеззараженные субпродукты направляют на промпереработку. Шпик разрешается также обеззараживать способом замораживания или посола при тех же режимах, что и мясо. Кишки и шкуры, независимо от степени поражения цистицеркозом, после обычной обработки выпускают без ограничения. При обнаружении тонкошейных цистицерков на серозных покровах и печени их удаляют, после чего туши и внутренние органы выпускают без ограничения.

При незначительном поражении туш и органов *овец и коз, лосей и оленей* (не более пяти цистицерков на разрезе площадью 40 см²) и отсутствии изменений в мускулатуре они направляются для переработки на вареные колбасные изделия или обеззараживаются замораживанием с последующей переработкой на колбасные (фаршевые) изделия или фаршевые консервы.

При поражении цистицеркозом мышц тушки и органы *кроликов и зайцев* направляют в техническую утилизацию. При поражении только печени ее направляют в техническую утилизацию, а тушки при хорошей органолептике используют без ограничений.

Способы обеззараживания мяса и продуктов убоя при цистицеркозе

Проварка. Мясо и мясопродукты обеззараживают проваркой кусками массой не более 2 кг, толщиной до 8 см в открытых котлах в течение 3 ч, а в закрытых котлах — при избыточном давлении пара 0,5 МПа в течение 2,5 ч. Мясо считается обеззараженным, если внутри куска температура

достигла не ниже 80 °С; цвет свинины на разрезе становится бело-серым, а мясо других видов животных — серым, без признаков кровавого оттенка; сок, стекающий с поверхности разреза куска вареного мяса, бесцветный.

Посол. Для крепкого посола мясо разрубает на куски массой не более 2,5 кг, натирают и засыпают его поваренной солью из расчета 10% соли по отношению к массе мяса, затем заливают рассолом концентрацией не менее 24% поваренной соли и выдерживают 20 сут под гнетом. Концентрация соли в обеззараженном посоле мясе должна быть не менее 7%.

Заморозка. Обеззараживание мяса, пораженного цистицеркозом, холодом производят при следующих режимах. Мясо свиней замораживают путем доведения температуры в толще мышц до –10 °С с последующим выдерживанием при температуре воздуха в камере –12 °С в течение 10 сут или доведением температуры в толще мышц до –12 °С с последующим выдерживанием при температуре воздуха в камере –13 °С в течение 4 сут. Температуру измеряют в толще тазобедренных мышц на глубине 7–10 см. Мясо крупного рогатого скота замораживают путем доведения температуры в толще мышц до –12 °С без последующего выдерживания или доведением температуры в толще мышц до –6 °С с последующим выдерживанием в камерах хранения при температуре –9 °С не менее 24 ч.

После обеззараживания мясо перерабатывают на фарш или на вареные колбасы.

Определение жизнеспособности цистицерков после обеззараживания

Перед тем как использовать обеззараженное мясо, необходимо убедиться в том, что цистицерки погибли. Для этого из мяса осторожно извлекают несколько неповрежденных цистицерков, надавливая на них двумя пальцами, высвобождают сколекс и помещают их в чашку Петри. Туда же наливают небольшое количество желчи крупного рогатого скота или 50% раствора желчи свиньи. Чашки Петри ставят в термостат при температуре 37–39 °С на 10–30 мин. Если хотя бы один цистицерк вывернул сколекс (рис. 14), то обеззараживание считается неудовлетворительным.

Мероприятия по профилактике цистицеркоза

1. Необходимо организовать исследование на цистицеркоз продуктов убоя, полученных от восприимчивых животных.

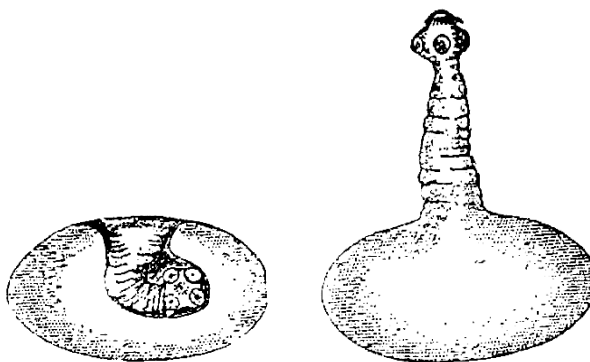


Рис. 14. Мертвый и живой цистицерки

2. При выявлении цистицеркоза необходимо информировать об этом государственную ветеринарную службу района и санитарно-эпидемиологического надзора района (бычий и свиной цистицерки).

3. Провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя (см. выше) и обеспечить уничтожение боенских отходов.

4. Своевременное уничтожение трупов диких и домашних животных.

5. Регулярное медицинское обследование персонала животноводческих предприятий на предмет тениидозов.

6. Оборудование туалетов на фермах.

7. Организация санитарно-просветительской работы с населением и пропаганда ветеринарных знаний.

ГЛАВА 3

ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА БОЛЬНЫХ И ВЫНУЖДЕННО УБИТЫХ ЖИВОТНЫХ

Известно, что мясо и продукты убоя, полученные от больных животных, могут являться источником заражения человека зооантропонозными болезнями и возникновения пищевых заболеваний. Поэтому главной задачей ветеринарного специалиста является обеспечение выпуска мяса и мясопродуктов, безопасных для жизни и здоровья людей.

К убою допускаются здоровые животные, прошедшие плановые диагностические исследования, из населенных пунктов, благополучных по инфекционным болезням. Животные, направляемые для убоя, подлежат ветеринарному осмотру с выборочной термометрией — по усмотрению ветеринарного врача.

Убой животных, больных и подозрительных по заболеванию заразными болезнями или находящихся под угрозой гибели (тяжелые травмы, переломы, ожоги и другие повреждения), разрешается в случаях, предусмотренных соответствующими инструкциями, а также Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов.

Следует помнить, что нередки случаи, когда поставщики мяса умышленно пытаются реализовать мясо, полученное от трупов, больных и убитых в агональном состоянии животных. Поэтому одной из важнейших задач ветсанэксперта является выявление мяса больных животных и трупов. Для решения этой задачи используют комплекс мероприятий, состоящий из изучения сопроводительных документов (ветеринарное свидетельство или справка и др.), органолептических и лабораторных исследований.

Цель занятия: отработать методики определения мяса больных животных; установить — от здорового, больного животного или трупа было получено мясо.

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на мясо.
2. Провести органолептическое исследование мяса, лимфатических узлов внутренних органов и мясного бульона 1 : 3.

3. Провести физико-химическое исследование мяса (определение pH, реакция на пероксидазу, формольная проба, реакция с сернокислой медью).

4. Приготовить мазки-отпечатки из глубоких слоев мяса, лимфоузлов и органов, окрасить их по Граму и по Ольту и провести микроскопию.

5. Оформить протокол исследования и на основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов дать ветеринарно-санитарную оценку мяса.

Материальное обеспечение: часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 100 мл (см³) с крышкой и на 200 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пипетки на 2 и 5 мл, груша, воронки, ватный фильтр, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл, бюретка, штатив, ступка, пестик, эмалированная кювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, пробирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), пробы мяса по 100 г от здоровых, больных животных и трупов (комплект на 2–3 человек), весы аналитические (точность — 0,01 г), pH-метр цифровой, набор Михаэлиса, плитка электрическая, водяная баня, вода дистиллированная, 5%-ный раствор сернокислой меди, 0,2%-ный раствор бензидина, 1%-ный раствор перекиси водорода, нейтральный формалин, 0,1 н раствор едкого натра, 5%-ный раствор щавелевой кислоты, кедровое масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, 2%-ный сафранин, фильтровальная бумага, раствор для дезинфекции рук.

3.1. Изучение сопроводительных документов

При доставке животных на убой поставщик должен представить ветеринарное свидетельство — форма № 1 или ветеринарную справку — форма № 4 (при транспортировке в пределах района). Изучая этот документ, следует особое внимание обратить на эпизоотическое состояние населенного пункта, из которого поступили животные, на сроки проведения и результаты плановых диагностических исследований (на туберкулез, бруцеллез и др.) и вакцинаций. При направлении на вынужденный или диагностический убой больных животных в сопроводительном документе должен быть указан диагноз.

3.2. Отбор проб для проведения лабораторных исследований

Отбор проб для физико-химического исследования и микроскопии проводят после органолептического осмотра туши и органов. Отбирают

три пробы мяса по 200 г каждая из передней, средней и задней части туши. Для приготовления мазков дополнительно можно отобрать лимфатические узлы и кусочки внутренних органов (печень, почка, селезенка, легкое).

3.3. Органолептические исследования при определении мяса больных животных

Степень обескровливания туши

Плохо обескровленное мясо имеет более темный цвет. Для определения степени обескровливания мяса смотрят наполнение кровью кровеносных сосудов, которые особенно хорошо видны на серозных оболочках. Кроме того, нужно посмотреть наличие крови на поверхности свежего разреза мяса; для определения влажности разреза используют полоску фильтровальной бумаги.

Существуют четыре степени обескровливания мяса:

- *хорошая* — кровь в кровеносных сосудах отсутствует, поверхность разреза сухая, возможно небольшое количество мясного сока;
- *удовлетворительная* — обнаруживают небольшое количество крови в мелких кровеносных сосудах, в мышцах крови нет, поверхность разреза влажная;
- *плохая* — обнаруживают кровь в мелких и средних кровеносных сосудах, при надавливании на поверхности разреза выделяются капли крови;
- *очень плохая* — обнаруживают кровь в мелких, средних и крупных кровеносных сосудах, серозные оболочки фиолетово-красного цвета, на поверхности разреза выделяется кровь.

Мясо трупов имеет очень плохую степень обескровливания, мясо тяжелобольных животных, убитых в агональном состоянии, — плохую или очень плохую.

Определение гипостазов

У трупов и плохо обескровленных туш кровь просачивается через стенки кровеносных сосудов и собирается в нижней части туши, образуя гипостазы — пропитанные кровью участки сине-красного цвета. Так как гипостазы образуются в нижней части туши, то верхняя часть туши у трупа может быть обескровлена удовлетворительно. Поэтому по части туши или куску мяса нельзя судить об обескровливании всей туши.

Определение места зареза

Место зареза проверяют в том случае, если убой проводился открытым способом. Если животное на момент убоя было здорово, то место зареза будет неровным и пропитанным кровью. Это обусловлено тем, что мышцы после убоя умирают не сразу, отдельные мышечные волокна расслабляются, а другие сокращаются, кроме того, через место зареза происходит обескровливание. При имитации убоя у трупа место зареза ровное и не пропитано кровью. Поэтому частным лицам, поставляющим мясо на рынок, запрещают зачищать место зареза.

Определение состояния лимфатических узлов

В тушах и органах, полученных от здоровых животных, лимфатические узлы желтого или серого цвета. У трупов и животных, убитых в агональном состоянии, вследствие плохого обескровливания и гипоксии лимфатические узлы от розового до лилового цвета. У больных животных при развитии воспалительных процессов лимфатические узлы могут быть увеличены, при этом края разреза выворачиваются, а на поверхности разреза могут быть кровоизлияния и другие патологические изменения.

Определение упитанности туш и органов

При определении упитанности животных особое внимание обращают на наличие признаков истощения. В отличие от исхудания, при истощении происходят дистрофические и дегенеративные изменения в мышцах и жировой ткани. У истощенных животных консистенция жира становится студенистой. Наиболее удобно определять состояние жировой ткани между позвонками после разделения туши на полутуши. Мясо истощенных животных направляют в техническую утилизацию.

Определение патолого-анатомических изменений в органах и тканях

При проведении послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов особое внимание обращают на патолого-анатомические изменения, характерные для больных животных: абсцессы, паразитарные узелки, опухоли, кровоизлияния, дистрофии и др. При обнаружении признаков сепсиса, воспалительных очагов и других признаков инфекционных

болезней необходимо дополнительно провести микробиологические исследования.

3.4. Лабораторные исследования при определении мяса больных животных

При определении мяса больных животных проводят следующие физико-химические исследования: определение рН мяса, реакция на пероксидазу (бензидиновая проба), определение продуктов первичного распада белка (формольная проба и реакция с сернокислой медью), проба варки. Кроме того, проводят и микроскопию мазков-отпечатков, окрашенных по Граму и на капсулы *V. anthracis*. До определения рН, постановки реакции на пероксидазу, а также формольной пробы и реакции с сернокислой медью мясо должно быть выдержано для созревания не менее 20–24 ч. При исследовании мяса больных животных проводят микробиологическое исследование мяса и внутренних органов для выявления возбудителя болезни и вторичной микрофлоры (*Salmonella*, *E. coli*, *Proteus* и др.).

Микроскопия мазков-отпечатков

Техника приготовления мазка-отпечатка следующая. Мазки готовят с верхнего и глубокого слоев каждой пробы. Из профламбированной пробы стерильными ножницами вырезают кусочек мяса размером не менее 1,5×2,0×2,5 см, поверхности срезов прикладывают к стерильному предметному стеклу (по три отпечатка на двух предметных стеклах). Мазки обводят с обратной стороны предметного стекла восковым карандашом, затем высушивают на воздухе, фиксируют над пламенем газовой горелки и красят по Граму и на капсулы сибирской язвы по Ольгу.

Окраска по Граму. На фиксированные мазки через полоску фильтровальной бумаги наливают карболовый генцианвиолет, через 2 мин краску сливают и мазок промывают водой, после чего на 2 мин наливают раствор Люголя, далее на 1 мин наливают йодированный спирт, в заключение мазок промывают водой и окрашивают фуксином в течение 2 мин. Затем мазок промывают и высушивают фильтровальной бумагой.

Окраска по Ольгу. Зафиксированные мазки окрашивают свежеприготовленным подогретым 2%-ным раствором сафранина в течение 1–2 мин (сибирязвенные бактерии окрашиваются в кирпично-красный цвет, а капсулы — в желтый). Мазок микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630–900 раз) под эмерсией. На одном предметном стек-

ле исследуют 25 полей зрения. В свежем мясе, полученном от здорового животного, микрофлоры быть не должно.

Физико-химические исследования

Проба варки

Постановка реакции. Готовят мясной бульон 1 : 3. На лабораторных весах (рис. 15) взвешивают 20–30 г мяса. Затем навеску мяса измельчают ножницами до состояния фарша, помещают в коническую колбу на 100 мл. При помощи мерного цилиндра отмеряют 60–90 мл дистиллированной воды и добавляют ее в колбу с мясом. Колбу закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин.



Рис. 15. Лабораторные весы различных типов

Учет реакции. Для учета реакции приподнимают стекло и определяют аромат паров бульона. После этого обращают внимание на прозрачность бульона: мясо здорового животного — бульон остается прозрачный, аромат специфический; мясо больного или убитого в агональном состоянии животного — отмечается помутнение бульона, аромат ослаблен, возможны посторонние запахи; лекарственные и др.; мясо трупа — бульон мутный с хлопьями, запах затхлый или гнилостный.

Определение продуктов первичного распада белка в мясе

Реакция с серноокислой медью. Сущность методики заключается в том, что продукты первичного распада белка, содержащиеся в фильтрате бульона, и серноокислая медь образуют комплексные соединения, которые выпадают в осадок.

Постановка реакции. Готовят мясной бульон 1 : 3, для этого в коническую колбу помещают 20 г фарша, добавляют 60 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивают. Колбу накрывают крышкой и нагревают в течение 10 мин в кипящей водяной бане. Затем горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если в фильтрате имеются хлопья, то его снова фильтруют через бумажный фильтр. После фильтрации 2 мл профильтрованного бульона наливают в пробирку и добавляют 3 капли 5%-ного раствора серноокислой меди, встряхивают 2–3 раза и выдерживают 5 мин.

Учет реакции. Мясо здорового животного — бульон остается прозрачным; мясо больного или убитого в агональном состоянии животного — отмечается помутнение бульона, а в бульоне из замороженного мяса — интенсивное помутнение с образованием хлопьев; мясо трупа — в бульоне образуются хлопья, выпадающие в желеобразный осадок.

Формальная проба (используется только при исследовании говядины). Сущность методики заключается в осаждении продуктов первичного распада белка формальдегидом.

Постановка реакции. Готовят вытяжку 1 : 1. Для этого берут навеску 10 г мышечной ткани без жира и соединительной ткани и помещают в ступку, где при помощи ножниц измельчают ее до состояния фарша, затем туда добавляют 10 мл 0,9%-ного раствора хлорида натрия и 10 капель 0,1 н раствора едкого натра. Содержимое ступки тщательно перетирают пестиком до мазеобразной консистенции и переносят в колбу. Колбу нагревают на электрической плитке, помешивая стеклянной палочкой для осаждения белков (до серого цвета). Колбу охлаждают холодной водопроводной водой. Содержимое колбы нейтрализуют 5 каплями 5%-ного раствора щавелевой кислоты и фильтруют через бумажный фильтр. В пробирку отбирают 2 мл полученного фильтрата мясной вытяжки и добавляют 1 мл нейтрального формалина.

Учет реакции. Мясо здорового животного — мясной экстракт остается прозрачным; мясо больного или убитого в агональном состоянии животного — мясной экстракт мутнеет, выпадает хлопьевидный осадок; мясо трупа — в мясном экстракте образуется желеобразный сгусток.

Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба)

Пероксидаза — фермент, содержащийся в тканях животного и разрушающий перекисные соединения, образующиеся в процессе метаболизма. Сущность реакции заключается в том, что пероксидаза разлагает перекись водорода и образующийся при этом атомарный кислород быстро окисляет бензидин до парахинондиимида, который с остатками

бензидина образует соединение сине-зеленого цвета, переходящего в бурый.

Постановка реакции. Готовят мясной экстракт 1 : 4. В колбу помещают навеску 10–20 г мяса, измельченного ножницами до состояния фарша, добавляют 40–80 мл дистиллированной воды и экстрагируют в течение 15 мин, перемешивая содержимое колбы стеклянной палочкой или используя магнитную мешалку (рис. 16), после чего фильтруют его через бумажный фильтр.



Рис. 16. Магнитные мешалки

В пробирку вносят 2 мл профильтрованного мясного экстракта, добавляют 5 капель 0,2%-ного спиртового раствора бензидина, содержимое пробирки взбалтывают, после чего добавляют две капли свежеприготовленного 1%-ного раствора перекиси водорода.

Учет реакции. Мясо здорового животного — если вытяжка приобретает сине-зеленый цвет, переходящий в течение 1–2 мин в буро-коричневый (положительная реакция); мясо больного или убитого в агональном состоянии — если вытяжка приобретает сине-зеленый цвет, переходящий в течение нескольких секунд в буро-коричневый (сомнительная реакция); мясо трупа — если вытяжка либо не приобретает специфического сине-зеленого цвета, либо сразу проявляется буро-коричневый цвет (отрицательная реакция).

Определение рН мяса

рН мяса определяют потенциметрическим и колориметрическим способами.

Потенциметрический способ. Определение рН мяса проводят при помощи аналогового или цифрового потенциометра (рН-метра) непосредственно в мясе специальным электродом-ножом (рис. 17) или в водной вытяжке, приготовленной в соотношении 1 : 10. Экстракт настаивают

в течение 15 мин при периодическом перемешивании и фильтруют через бумажный фильтр. Определение рН проводят согласно инструкции (паспорта) по эксплуатации потенциометра (рН-метра). В процессе работы периодически следует контролировать правильность показания прибора при помощи стандартных буферных растворов.

Колориметрический способ (при помощи компаратора Михаэлиса). *Постановка реакции.* Готовят мясной экстракт 1 : 4. В колбу помещают навеску 20 г мяса, измельченного ножницами до состояния фарша, добавляют 80 мл дистиллированной воды и энергично перемешивают в течение 15 мин, после чего фильтруют через бумажный фильтр.

рН определяют при помощи цветных стандартов, запаянных в пробирки, и компаратора с шестью гнездами (рис. 18), расположенными в 2 ряда по 3 в каждом. В гнезда компаратора вставляют пробирки и заполняют их следующим образом: в пробирки первого ряда вносят по 2 мл мясного экстракта, далее в крайние пробирки вносят по 5 мл дистиллированной воды, а в центральную — 4 мл дистиллированной воды и 1 мл индикатора (0,1%-ного раствора *пара*-нитрофенола). В центральную пробирку второго ряда вносят 7 мл дистиллированной воды, а в крайние гнезда вставляют стандарты, подбирая их таким образом, чтобы при наблюдении через горизонтальные отверстия их цвет совпадал с цветом содержимого средней пробирки. рН мяса будет соответствовать цифре, указанной на этикетке стандарта.

Учет реакции. рН мяса здорового животного — 5,6–6,2; рН мяса больного животного — 6,3; рН мяса трупа смещается в щелочную сторону — выше 6,4 и может достигать рН 7 и выше.

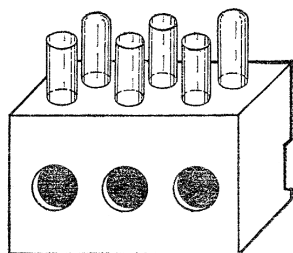


Рис. 18. Компаратор Михаэлиса



Рис. 17. Цифровой рН-метр «Статус-2» и штывковой электрод для определения рН мяса

3.5. Ветеринарно-санитарная оценка мяса больных животных и трупов

Мясо считается полученным от здорового животного при наличии хороших органолептических показателей туши, отсутствии в мазках патогенных микробов, величине рН в пределах 5,6–6,2, положительной реакции на пероксидазу и отрицательных показателях формольной пробы и реакции с сернокислой медью.

Мясо больных, а также переутомленных животных имеет недостаточное обескровливание, рН в пределах 6,3–6,5, сомнительную реакцию на пероксидазу и при постановке формольной пробы и реакции с сернокислой медью в вытяжке образуются хлопья.

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

Мясо и продукты убоя, полученные от трупов и животных, убитых в агональном состоянии, направляют на техническую утилизацию. Вопрос об использовании мяса и продуктов убоя, полученных от больных животных, решают после установления диагноза в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветсанэкспертизы мяса и мясных продуктов» и другими действующими нормативными документами. Мясо здоровых животных используют без ограничений.

ГЛАВА 4

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

В последнее время во многих районах России ухудшилась экологическая ситуация вследствие промышленных загрязнений, бесконтрольного использования пестицидов и удобрений. В связи с этим у сельскохозяйственных животных достаточно часто бывают отравления пестицидами, ядохимикатами, солями тяжелых металлов, ядовитыми растениями, ветеринарными препаратами и др. Различные отравления нередко являются причиной вынужденного уоя животных. В мясе и продуктах уоя, полученных от отравившихся животных, могут содержаться ядовитые вещества или лекарственные препараты. Кроме того, отравления у животных нередко сопровождаются вторичными инфекциями (сальмонеллез, колибактериоз, стафилококкоз и др.). Поэтому употребление в пищу мяса отравившихся животных может вызывать у людей отравления, пищевые токсикоинфекции и аллергии. Кроме того, мясо отравившихся животных быстро подвергается порче, часто имеет неудовлетворительные органолептические и физико-химические показатели. Несомненно, что выявление туш и органов отравившихся животных является важной задачей ветеринарной службы.

Цель занятия: изучить методы определения мяса и продуктов уоя, полученных от животных, отравившихся ядовитыми веществами и ветеринарными препаратами, и разобрать критерии их ветеринарно-санитарной оценки.

План работы:

1. Разобрать классификацию отравлений животных.
2. Изучить патолого-анатомические изменения при различных отравлениях.
3. Отработать методы органолептического исследования мяса, полученного от отравившихся животных.
4. Изучить лабораторные методы исследования мяса при отравлениях животных.
5. Дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого мяса.

Материальное обеспечение: таблицы и препараты органов и тканей животных при различных отравлениях мяса, пробы мяса, полученные

от отравившихся животных, часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 100 мл с крышкой и на 200 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пипетки на 2 и 5 мл, груша, воронки, ватный фильтр, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл, бюретка, штатив, ступка, пестик, эмалированная кювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, пробирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), пробы мяса (по 100 г) от здоровых, больных животных и трупов (комплект на 2–3 человек), весы аналитические (точность — 0,01 г), рН-метр цифровой, набор Михаэлиса, плитка электрическая, водяная баня, вода дистиллированная, 5%-ный раствор сернокислой меди, 0,2% раствор бензидина, 1%-ный раствор перекиси водорода, нейтральный формалин, 0,1 н раствор едкого натра, 5%-ный раствор щавелевой кислоты, кедровое масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, 2%-ный сафранин, фильтровальная бумага, раствор для дезинфекции рук, мясопептонный агар, тестовая культура микроорганизмов, контрольные кружки антибиотиков.

4.1. Классификация отравлений животных

В зависимости от веществ, вызвавших отравление животных, отравления подразделяют на следующие:

1. Отравления ядовитыми растениями, грибами.
2. Отравления пестицидами (фосфорорганические соединения, хлорорганические соединения, гербициды, ядохимикаты и др.).
3. Отравления минеральными ядами (соли тяжелых металлов (Pb, As, Cu, Hg, Zn, Cd и др.), минеральные удобрения, поваренная соль, фтор и др.).
4. Отравления ветеринарными препаратами.
5. Отравления испорченными и некачественными кормами.
6. Отравления радиоактивными изотопами (Cs_{137} , Sr_{90} и др.).

4.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и продуктов убоя при отравлениях

При ветсанэкспертизе мяса отравившихся животных необходимо изучить сопроводительные документы, осмотреть продукты убоя на предмет наличия патолого-анатомических изменений, провести их органолептическое, физико-химическое, химико-токсикологическое и микробиологическое исследования.

Изучение сопроводительных документов

При изучении ветеринарных сопроводительных документов на убойных животных или мясо (ветеринарное свидетельство — формы № 1, № 2, справка — форма № 4) обращают внимание на особые пометки для того чтобы выяснить — применялись ли для лечения животных или их профилактической обработки какие-либо лекарственные препараты или ядохимикаты. Нужно также уточнить, когда эти вещества вводились в последний раз. В ветеринарных сопроводительных документах может быть указано, что животные перенесли отравление ядовитыми веществами или направляются на вынужденный убой в связи с отравлением. При убое на мясо животных, перенесших отравление или подвергнутых обработке ядохимикатами, необходимо соблюдать допустимые сроки убоя со времени отравления или обработки, установленные в инструкциях по применению различных препаратов и других нормативных документах. Кроме того, при изучении сопроводительных документов нужно обратить внимание на место, из которого поступили животные или мясо (район, населенный пункт, хозяйство). При этом необходимо проанализировать имеющуюся информацию и статистические данные по наличию различных загрязнений, применению токсических препаратов и ситуации с отравлениями животных в данной местности. При проведении ветеринарного осмотра убойных животных необходимо обратить внимание на наличие у них клинических признаков отравления, которые могут быть специфичны для определенных отравлений.

Патолого-анатомические изменения в органах и тканях животных при отравлениях

Наиболее важное значение для выявления мяса и продуктов убоя, полученных от отравившихся животных, имеет обнаружение при проведении послеубойного ветеринарного осмотра патолого-анатомических изменений, характерных для отравлений (наличие дистрофий, кровоизлияний, воспалений). Особое внимание уделяют состоянию желудка, кишечника, печени и почек. Во многих случаях по локализации и характеру патолого-анатомических изменений можно предположить, какие ядовитые вещества послужили причиной отравления животного.

Отравления ядовитыми растениями. *Отравления растениями, содержащими гликозиды (наперстянка, ландыш, горицвет весенний, олеандр).* Гликозиды обладают кардиотоксическим и местным раздражающим действием. У отравившихся животных обнаруживают увеличенное сердце, дряблый миокард цвета вареного мяса, кровоизлияния под эпикардом,

венозный застой в легких, слизистая оболочка кишечника и желудка катарально воспалена.

Отравления растениями, содержащими алкалоиды (дурман, красавка, белена). Алкалоиды группы атропина обладают холинолитическим действием (парализуют парасимпатическую систему) и обладают местным раздражающим действием. При послеубойном осмотре желудочно-кишечный тракт катарально воспален, зрачки расширены, паренхиматозные органы в состоянии зернистой дистрофии, у жвачных — вздутие рубца.

Отравление триходесмой седой. Триходесма седая содержит алкалоид, относящийся к нейрососудистым ядам. При послеубойном осмотре туш и органов отравившихся животных обнаруживают признаки геморрагического диатеза, катарально-геморрагическое воспаление и множественные кровоизлияния в желудке и кишечнике (у жвачных — преимущественно преджелудков), эмфизему и продуктивную пневмонию, зернистую дистрофию печени, почек и миокарда, отек мозга.

Отравления солями тяжелых металлов. *Отравление ртутью.* При послеубойном осмотре туш и органов, полученных от животных, отравившихся соединениями ртути, обнаруживают пятнистые кровоизлияния и желтушность подкожной жировой клетчатки, фасций, катарально-геморрагический стоматит, гастроэнтерит иногда, дифтеритический колит, жировую дистрофию печени, зернистую дистрофию почек и миокарда, мезентериальные лимфатические узлы увеличены, воспалены с кровоизлияниями, головной мозг отечен с кровоизлияниями в мозговых оболочках. При хроническом отравлении ртутью кровь черно-красная, мышцы гидремические, дряблые с кровоизлияниями, печень с признаками цирроза, головной мозг размягчен.

Отравление свинцом. При остром отравлении свинцом наблюдают жировую дистрофию печени, зернистую дистрофию других паренхиматозных органов, гиперемию, отек головного мозга, легкие отечны, на плевре кровоизлияния. При хроническом отравлении свинцом туша истощена, паренхиматозные органы находятся в состоянии жировой дистрофии, слизистая оболочка кишечника серо-черного цвета.

Отравление мышьяком. При остром отравлении наблюдают гиперемию внутренних органов, кровоизлияния в головном и спинном мозге. Желудочно-кишечный тракт катарально воспален, на слизистой кровоизлияния, печень мускатная с признаками дистрофии, мезентериальные и брыжеечные лимфатические узлы отечны с кровоизлияниями. При хроническом отравлении наблюдают геморрагическое или фибринозное воспаление желудка, часто с очагами некроза, стенка кишечника утолщена, сморщена с изъязвлениями, почки коричнево-серые, печень уменьшена, миокард дряблый.

Отравление медью. При остром отравлении слизистые оболочки желудка и кишечника окрашены в синий цвет, печень в состоянии жиром-

вой дистрофии, кровь бледно-розовая, легкие отечны, миокард дряблый. При хроническом отравлении туша истощена, подкожная жировая клетчатка и слизистые оболочки желтушны, печень дряблая зелено-желтого цвета, желчный пузырь увеличен, желчь зелено-желтая, почки коричнево-черные, желудок и кишечник катарально воспалены.

Отравления поваренной солью. При отравлении большим количеством поваренной соли обнаруживают гиперемию и кровоизлияния в большинстве органов. Легкие отечны, в печени и почках кровоизлияния и признаки зернистой дистрофии, лимфатические узлы увеличены, сочные. У свиней дополнительно обнаруживают отек подкожной жировой клетчатки, гиперемию слизистых оболочек носовой и ротовой полости, катальный или геморрагический гастроэнтерит.

Отравления нитратами и нитритами. При послеубойном ветеринарном осмотре обнаруживают катарально-геморрагическое воспаление желудка и кишечника, кровь буро-коричневого цвета, кровоизлияния под слизистыми и серозными оболочками, желтушность туши и зернистую дистрофию печени и почек.

Отравления фосфорорганическими соединениями (тиофос, карбофос, этафос, хлорофос, фосфамид и др.). При послеубойном ветеринарном осмотре обнаруживают венозную гиперемию и отек мозга, отек легких, реже очаговую геморрагическую пневмонию. Печень и почки гиперемированы, дряблые, с признаками зернистой дистрофии, селезенка кровенаполнена, в сердце обнаруживают признаки миокардиодистрофии, при острых отравлениях возможны катаральные воспаления слизистой оболочки желудка и тонкого кишечника.

Отравления хлорорганическими соединениями (ДДТ, гексахлоран, дихлорэтан, гексахлорбензол, гептахлор и др.). При послеубойном ветеринарном осмотре обнаруживают катаральное или катарально-геморрагическое воспаление желудка или кишечника с кровоизлияниями, а в тяжелых случаях — с некротическими язвами. Печень увеличена, на разрезе — мускатного цвета, дряблой консистенции с признаками жировой дистрофии. Почки в состоянии зернистой дистрофии увеличены, с кровоизлияниями под капсулами. Легкие с признаками эмфиземы, гиперемированы, часто отечны. На слизистой оболочке мочевого пузыря кровоизлияния, головной мозг гиперемирован и отечный. На коже возможны участки воспаления и некроза при контактном действии ядов.

Отбор проб

Для проведения органолептических, физико-химических и микробиологических исследований отбор проб проводят так же, как при исследовании мяса больных животных (см. гл. 3).

Для проведения микробиологических исследований на предмет выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций отбирают: две пробы мяса по 200 г, два не вскрытых лимфатических узла, селезенку, почку и часть печени с портальными лимфоузлами без желчного пузыря, и органы, имеющие патолого-анатомические изменения. Пробы упаковывают и вместе с сопроводительной запиской направляют в микробиологический отдел ветеринарной лаборатории.

Для исследования на содержание остатков ядов в химико-токсикологический отдел ветеринарной лаборатории направляют пробы мышечной жировой ткани и печени в количестве 200 г и содержимого желудка. В сопроводительном документе указывают, на какие яды необходимо проводить исследование.

Органолептическое исследование мяса при отравлениях

При органолептическом исследовании мяса и продуктов убоя, полученных от животных, отравившихся ядовитыми веществами и ветеринарными препаратами, обращают внимание на их цвет, запах, консистенцию. Для большей вероятности выявления посторонних запахов проводят пробу варки.

Лабораторное исследование мяса при отравлениях

При исследовании мяса и продуктов убоя, полученных от животных, отравившихся ядовитыми веществами и ветеринарными препаратами, необходимо провести физико-химическое исследование, микробиологическое исследование на наличие возбудителей пищевых токсикоинфекций и провести химико-токсикологическое исследование (определить присутствие ядовитых веществ в мясе и их количество).

Физико-химическое исследование мяса при отравлениях

Мясо и продукты убоя, полученные от отравившихся животных, нередко имеют неудовлетворительные физико-химические показатели. Поэтому в мясе отравившихся животных определяют содержание пероксидазы, продуктов первичного распада белка (формольная проба, реакция с сернистой медью), показатель рН (методики и учет реакции см. в гл. 3).

Микробиологическое исследование мяса

При проведении ветсанэкспертизы мяса отравившихся животных необходимо исключить присутствие в нем возбудителей пищевых токси-

коинфекций (сальмонелл, кишечной палочки) и патогенной микрофлоры. Проводят микробиологическое исследование мяса в соответствии с ГОСТ 21237–75 (см. гл. 9).

Методы определения ядовитых веществ и лекарственных препаратов в мясе

В химико-токсикологическом отделе ветеринарной лаборатории на основании сопроводительной записки проводят специальное исследование продуктов убоя на предмет наличия определенных отравляющих веществ и их количества. Если причина отравления неизвестна, в лаборатории сначала исследуют содержимое желудка (последовательно на соли тяжелых металлов, пестициды, алкалоиды, микотоксины) групповыми методами с целью постановки диагноза на отравление, а затем мышечную и жировую ткани и печень на содержание ядов. Исследования проводят в соответствии с требованиями действующих нормативных документов с использованием официальных методик. В ответе лаборатории должно быть указано название ядовитого вещества, его количество и метод, которым оно выявлено.

Исследование продуктов убоя животных на наличие антибиотиков

Антибиотики — одна из самых распространенных групп ветеринарных препаратов. Многие антибиотики способны накапливаться в мясе и внутренних органах животных. При попадании с мясом в организм человека остаточные концентрации антибиотиков могут вызвать у человека аллергию, дисбактериоз, отравления и др. Для определения наличия в мясе антибиотиков обычно проводят качественное исследование, основанное на подавлении роста тестовой культуры микроорганизмов на мясопептонном агаре.

Постановка реакции. В чашку Петри с мясопептонным агаром при помощи пастеровской пипетки наносят 2–3 мл суточной тестовой бульонной культуры *St. aureus* или *Bacillus subtilis* и равномерно распределяют ее по поверхности шпателем. Затем на поверхность агара помещают 2–3 г исследуемого мяса или органа, измельченные до состояния фарша, и контрольные кружки из фильтровальной бумаги, пропитанные растворами антибиотиков (пенициллин, левомецетин, тетрациклин, цефазолин, ципрофлоксацин и др.). Чашки Петри помещают в холодильник при температуре 4 °С на 3 ч для диффузии антибиотика, а затем на сутки в термостат при температуре 37 °С.

Учет реакции. При наличии в исследуемом мясе или органах антибиотиков вокруг кусочков находят зону задержки роста, которую можно сравнить с контрольными кружками.

4.3. Ветеринарно-санитарная оценка мяса и продуктов убоя при отравлениях

В случае вынужденного убоя животных, подвергшихся отравлению ядовитыми веществами химического или растительного происхождения, решение о возможности использования в пищу мяса от таких животных принимаются в каждом отдельном случае с учетом степени и клинических признаков отравления животных, токсичности и остаточного количества яда, вызвавшего отравление (табл. 1).

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации ядовитых веществ и антибиотиков

Группа продуктов	Показатели	Предельно-допустимые уровни, мг/кг	Примечание
Мясо и полуфабрикаты, остывшие, охлажденные, замороженные, подмороженные	Свинец	0,5	
	Мышьяк	0,1	
	Кадмий	0,05	
	Ртуть	0,03	
	Антибиотики:		
	левомецетин	Не допускается	< 0,01
	стрептомицин	Не допускается	< 0,5
	тетрациклиновая группа	Не допускается	< 0,01
	гризин	Не допускается	< 0,5
	бацитрацин	Не допускается	< 0,02
	Пестициды:		
	гексахлорциклогексан	0,1	
	ДДТ и его метаболиты	0,1	

Окончание табл. 1

Группа продуктов	Показатели	Предельно-допустимые уровни, мг/кг	Примечание
Мясо и полуфабрикаты, остывшие, охлажденные, подмороженные, замороженные	Радионуклиды:		
	цезий-137	160	Бк/кг, мясо убойных животных
		320	Оленина и мясо диких животных без костей
	стронций-90	50	Бк/кг, мясо убойных животных без костей
		100	Оленина и мясо диких животных без костей
		200	Кости
Субпродукты	Свинец	0,6	
		1,0	Почки
	Мышьяк	1,0	
	Кадмий	0,3	
		1,0	Почки
	Ртуть	0,1	
		0,2	Почки
Антибиотики, пестициды, радионуклиды	Как в мясе		

Запрещается использовать в пищу продукты убоя при обнаружении в них остатков (вне зависимости от их количества): цианидов, желтого фосфора, пропазина, гептахлора, дихлоральмочевины, полихлорпинена, полихлоркамфена, альдрина, ТМТД, ДДВФ, цинеба, дикрезила, поликарбацина, байгона, севина, ялана, бентиокарба, динитроортокрезола, нитрофена, метафоса, хлорофоса, тиюфоса, карбофоса, ртутьсодержащих пестицидов (учитывается естественное содержание ртути в печени животных не более 0,03 мг/кг и почках — не более 0,05 мг/кг),

мышьяксодержащих препаратов (учитывается естественное содержание мышьяка в мясе до 0,05 мг/кг) и гербицидов. Такое мясо направляется на техническую утилизацию.

Если в мясе будут установлены остатки пестицидов и других токсических веществ в пределах, не превышающих четыре величины предельно допустимых количеств или четыре предела чувствительности официальных методов определения остатков ядохимикатов, мясо может быть допущено для переработки на сухие животные корма.

В случае обнаружения в мышечной ткани вынужденно убитых животных ядохимикатов, послуживших причиной отравлений, в количествах ниже предельно допустимых концентраций (см. табл. 1), мясо выпускают только после проварки, а все внутренние органы, в том числе желудочно-кишечный тракт, а также вымя и мозг направляют на техническую утилизацию.

При вынужденном убое животных, отравившихся препаратами фтора, солями цинка, меди, хлористым натрием и калием, кислотами и щелочами, газообразными веществами (аммиак, серноокислый ангидрид, угарный газ, хлор), мочевиной, алкалоидами и гликозидами, растениями, содержащими сапонины, эфирные масла, смолы и вещества фотодинамического действия, ядовитыми и плесневыми грибами и продуктами их жизнедеятельности, растениями, вызывающими преимущественно поражение желудочно-кишечного тракта (куколь, молочай), растениями семейства лютиковых, вехом ядовитым и джунгарским аконитом, мясо используют в зависимости от результатов органолептических, физико-химических и микробиологических исследований. Мясо направляют на техническую утилизацию при наличии постороннего привкуса или запаха, дистрофических изменениях, истощении, множественных патологических изменениях или неудовлетворительных результатах физико-химических исследований, высокой микробиологической обсемененности или обнаружении патогенных микроорганизмов. При удовлетворительных органолептических и физико-химических показателях, но при обнаружении бактерий группы кишечной палочки, мяса и непораженные органы перерабатывают на вареные колбасы, а при обнаружении сальмонелл мясо направляют на проварку, а органы — на техническую утилизацию. Если органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса удовлетворительные, его можно использовать без ограничений.

При отравлении триходесмой седой использование мяса на пищевые цели запрещается.

ГЛАВА 5

ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ, ПТИЦ И КРОЛИКОВ НА СВЕЖЕСТЬ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЛЕУБОЙНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В МЯСЕ

В процессе хранения, транспортировки и реализации мясо может подвергаться порче, что отрицательно сказывается на его товарных, вкусовых и санитарных показателях. Быстрота наступления таких изменений, их характер и глубина определяются целым рядом факторов: состояние животных до убоя, санитарно-гигиеническими условиями переработки и хранения мяса, характером микрофлоры и др.

Цель занятия: определить степень свежести мяса убойных животных, птицы и кроликов; отработать методики органолептического и лабораторного исследования мяса на свежесть.

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на мясо и птицу.
2. Провести органолептическое исследование мяса убойных животных, птицы и кроликов и мясного бульона 1:3.
3. Провести физико-химическое исследование мяса (определить количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белка реакцией с серноокислой медью, люминесценцию мясного экстракта прибором «Филин» или другим, в мясе кроликов или птицы определить содержание аммиака и солей аммония реакцией с реактивом Несслера, определить пероксидазу в мясе птицы бензидиновой пробой).
4. Приготовить мазки-отпечатки из глубоких слоев мяса, окрасить их по Граму и провести их микроскопию.
5. На основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов определить степень свежести мяса и дать ему ветеринарно-санитарную оценку.

Материальное обеспечение: часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 100 мл с крышкой и на 200 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пипетки на 2 и 5 мл, груша, воронки, ватный фильтр, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл, бюретка, штатив, эмалированная ювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, про-

бирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), пробы мяса свежего, сомнительной свежести и несвежего по 100 г (комплект на 2–3 человек), весы аналитические (точность — 0,01 г), рН-метр цифровой, набор Михаэлиса, люминоскоп «Филин» или другой, плитка электрическая, водяная баня, прибор для отгонки летучих жирных кислот водяным паром, вода дистиллированная, 5%-ный раствор сернистой меди, реактив Несслера, кедровое масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, фильтровальная бумага, раствор для дезинфекции рук, таблица «Определение летучих жирных кислот».

5.1. Определение послеубойных изменений в мясе

Первые часы после убоя мясо жесткое, дает мутный неароматный бульон, имеет плохие вкусовые качества и низкую усвояемость. Через несколько часов после убоя происходит посмертное окоченение, вследствие чего мышцы сокращаются и уплотняются. И только через 24–72 ч в результате сложных физико-химических процессов мясо приобретает желательные качественные показатели (созревает). Созревшее мясо становится мягким, сочным, приобретает приятный специфический запах, а на его поверхности образуется корочка подсыхания. Затем в мясе происходит автолиз, в результате которого оно начинает разлагаться под действием собственных ферментов.

При порче мяса могут происходить следующие изменения: загар, ослизнение, плесневение, изменение цвета и гниение.

Загар — это безмикробный процесс, происходящий в первые сутки после убоя под воздействием протеолитических ферментов, содержащихся в клетках мышечной ткани. Загар возникает вследствие недостаточного быстрого охлаждения парного мяса и характеризуется разложением белков и углеводов, следствием чего является уменьшение величины рН, образование аммиака, сероводорода и других продуктов, что выражается в появлении душливо-кислого запаха, изменений цвета от коричнево-красного до серо-красного и размягчении мяса.

Ослизнение возникает вследствие развития на поверхности мяса слизеобразующих микроорганизмов (молочнокислая микрофлора, некоторые дрожжевые грибы и микрококки) и характеризуется образованием сероватой слизи с кисловатым, затхлым запахом.

Плесневение мяса происходит при развитии на его поверхности колоний плесневых грибов: мукор (округлые белые бархатистые колонии), пенициллиум (зеленовато-голубоватые или серо-коричневые колонии,

проникающие вглубь до 4 мм), аспергиллус (сине-зеленые колонии), кладоспорум (крупные черные колонии, прорастающие на глубину до 1 см) и др. Плесневение сопровождается появлением плесневелого или затхлого запаха и сдвигом рН в щелочную сторону; последнее способствует развитию гнилостной микрофлоры.

Изменение цвета мяса (посинение, покраснение или свечение) может быть следствием развития колоний некоторых микроорганизмов (*Pseudomonas ruocyuanea*, *V. cyanogenes*, *Chromobacterium prodigiosum*, фотобактерии и др.) на его поверхности.

Гниение — сложный многоступенчатый процесс разложения мяса, происходящий при его обсеменении гнилостной микрофлорой, которая, размножаясь, выделяет протеолитические ферменты, расщепляющие белки с образованием пептонов, протаминов, аминов (нейрина, мускарина, сепсина, гистамина, мидатоксина, коллидина и др.), которые являются токсичными для человека и животных.

Одновременно с разложением белков в мясе происходит брожение углеводов, гидролиз и окисление липидов, окислительно-восстановительные реакции и другие химические процессы.

В зависимости от степени порчи мясо приобретает более темный или серый цвет, в дальнейшем появляется зеленоватый оттенок; его поверхность покрывается слизью; запах становится кислым, затхлым, прогорклым или гнилостным, консистенция мускулатуры — дряблой, рыхлой. Цвет жира изменяется до желто-зеленого или светло-коричневого, а консистенция его становится мажущейся; сухожилия размягчаются и становятся матовыми, грязно-серого цвета; синовиальная жидкость мутнеет; костный мозг разжижается и уменьшается в объеме.

Мясо в той или иной стадии разложения опасно для человека, так как может являться причиной пищевых отравлений и заболеваний. Причем мясо на ранних стадиях гниения является более опасным для человека, так как в этот период при разложении белков образуются наиболее токсичные продукты, которые в дальнейшем разлагаются до более простых соединений. Для замедления процессов порчи мяса его хранят преимущественно при низких температурах.

По термическому состоянию мясо подразделяется на следующее:

1. **Парное** (сразу после убоя в толще мышечной ткани сохраняется температура тела животного).
2. **Остывшее** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см ниже +12 °С, птицы и кроликов — ниже +25 °С).
3. **Охлажденное** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см от -1,5 до +4 °С).
4. **Подмороженное** (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см от 0 до -3 °С).

5. *Замороженное* (температура в толще мышечной ткани на глубине 6 см ниже -8°C).

Данные о сроках хранения мяса в тушах, полутушах и блоках приведены в табл. 2.

Таблица 2

Сроки хранения замороженного мяса и субпродуктов

Вид мяса	Срок хранения (в месяцах) при температуре ($^{\circ}\text{C}$):			
	-25	-20	-18	-12
Говядина	18	14	12	8
Свинина	12	8	6	4
Баранина	12	11	10	6
Тушки куриц, цыплят	14	—	12	8
Тушки уток, гусей, индеек	14	12	10	8
Субпродукты говяжьи	10	7	6	—
Субпродукты свиные	6	5	5	—
Субпродукты бараньи	8	7	6	—

В зависимости от характера и глубины изменений в мясе его подразделяют на три категории свежести:

1. *Свежее мясо.*
2. *Мясо сомнительной свежести.*
3. *Несвежее (испорченное) мясо.*

При решении вопроса о качестве и порядке использования мяса, подвергавшегося хранению, транспортировке и реализации, его исследуют на свежесть. Для определения свежести мясо подвергают комплексному исследованию, применяя методы, предусмотренные в действующих нормативных документах, исследуя его органолептические (ГОСТ 7269–79 для убойных животных, ГОСТ Р 51944–2002 для птиц, ГОСТ 20235.0–74 для кроликов) и лабораторные показатели (ГОСТ 23392–78 для убойного скота, ГОСТ 31470–2012 для птиц, ГОСТ 20235.1–74 для кроликов).

5.2. Изучение сопроводительных документов

При поступлении мяса необходимо тщательно изучить ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справку — форма № 4. Если пос-

тавшик мяса является юридическим лицом, то на мясо и субпродукты выписываются удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, гигиенический сертификат и сертификат соответствия. Также необходимо сравнить клейма на тушах с данными, указанными в сопроводительных документах. При исследовании мяса на хладокомбинатах необходимо изучить записи в журналах, термограммы и др., при этом особое внимание следует обращать на данные о сроках и условиях хранения мяса.

5.3. Осмотр тары и транспорта

Мясо следует перевозить в специальных автомобилях и вагонах изотермических и рефрижераторах. Следует обратить внимание на запах воздуха в момент открытия дверей рефрижератора. Обязательно осматривают транспорт и тару, в которых доставили мясо. Обращают внимание на санитарное состояние тары и транспорта, на размещение туш, мясных блоков, температуру и т. д.

5.4. Отбор проб для проведения лабораторных исследований

От туши отбирают три пробы массой не менее 200 г каждая:

- 1-я проба из середины шеи напротив 4–5 шейных позвонков;
- 2-я проба из мышц в области лопатки;
- 3-я проба из мышц тазобедренной группы.

Образцы мяса из замороженных блоков и субпродуктов отбирают целым куском из расчета 200 г. От партии птицы (ГОСТ 31470–2012) отбирают 6 тушек массой до 400 г, 4 тушки массой 400–900 г, 3 тушки массой свыше 900 г, 3 продольных полутушки от тушек массой свыше 2,5 кг, мякотных субпродуктов — 1 кг, субпродуктов на кости — 300 г.

Если пробы необходимо транспортировать в лабораторию, то каждая проба заворачивается в автоклавируемую пергаментную бумагу и подписывается простым карандашом (наименование ткани, номер туши, дата и время отбора пробы и т. д.). Упакованные таким образом пробы помещают в герметически закрывающийся контейнер. Контейнер печатают или пломбируют и направляют в лабораторию вместе с сопроводительным документом, в котором указывают: дату и место отбора образцов, вид скота, номер туши, причины и цели исследования, подпись отправителя и др.

5.5. Органолептические методы исследования мяса на свежесть

Определение внешнего вида мяса. Осмотр мяса проводят при дневном освещении. Оценивают состояние поверхности мяса (загрязнение, сгустки крови, личинки мух, плесень, побитости, остатки шкуры и др.), устанавливают наличие или отсутствие корочки подсыхания. Липкость мяса определяют пальпацией, а увлажнение — при помощи фильтровальной бумаги, приложенной к свежему надрезу.

Определение запаха мяса. Запах является одним из важнейших органолептических показателей. Если мясо имеет неспецифический запах (гнилостный, затхлый, кислый, прогорклый и др.), то даже если другие показатели будут в норме, оно считается непригодным для пищевых целей. Запах определяют при комнатной температуре вначале на поверхности, а затем на свежем разрезе сырого мяса. Особое внимание уделяют запаху мышечной ткани, прилегающей к костям.

Определение цвета мяса. При порче мяса его цвет изменяется. Цвет мяса определяют при дневном освещении на поверхности и свежем разрезе.

Определение консистенции мяса. При порче мяса нарушается структура мышечной ткани, снижается его тургор, что приводит к изменению консистенции. Для определения консистенции на мясо надавливают шпателем и следят за скоростью выравнивания ямки.

Определение состояния жира. В процессе порчи происходит окисление и гидролиз жира, это выражается в его прогоркании и осаливании, проявляющемся размягчением, изменением цвета и появлением прогорклого, гнилостного или стеаринового запаха. Для того чтобы оценить состояние жировой ткани, определяют внешний вид, цвет при дневном освещении на поверхности и на разрезе, запах на поверхности и на разрезе и консистенцию надавливанием шпателем.

Определение прозрачности синовиальной жидкости. Для того чтобы получить синовиальную жидкость, на туше вскрывают один из крупных суставов. Определяют цвет и прозрачность синовиальной жидкости при дневном освещении и ее запах.

Определение состояния сухожилий. При определении свежести мяса особое внимание обращают на состояние сухожилий, так как в их основе лежит соединительная ткань, которая, в отличие от мышц, не содержит гликогена, поэтому рН в сухожилиях при созревании мяса почти не меняется и остается близкой к нейтральной, что способствует их быстрой порче. Для определения состояния сухожилий оценивают их упругость и плотность, а также обращают внимание на блеск их поверхности, цвет и запах, наличие слизи.

Определение состояния костного мозга. В процессе порчи костный мозг уменьшается в объеме, теряет блеск, изменяет цвет, утрачивает

связь с костью, разжижается. При оценке состояния костного мозга определяют его положение в трубчатой кости, после чего извлекают и определяют цвет, консистенцию и блеск на изломе.

Проба варки. Готовят мясной бульон 1:3 (навеску 20–30 г мяса измельчают ножницами до состояния фарша, помещают в коническую колбу на 100–200 мл, заливают 60–90 мл дистиллированной воды, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин). Затем приподнимают стекло и определяют аромат паров бульона. После этого обращают внимание на прозрачность бульона, размер и количество жировых капель на его поверхности. Прозрачность бульона определяют путем визуального наблюдения в мерном цилиндре или пробирке из бесцветного стекла емкостью 25 мл и диаметром 20 мм.

Данные об органолептических показателях мяса убойного скота представлены в табл. 3, мяса птицы — в табл. 4, мяса кроликов — в табл. 5.

Таблица 3

Органолептические показатели свежести охлажденного мяса убойных животных

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
Запах	На поверхности и в толще мяса специфический	На поверхности кисловатый, в толще специфический	Кислый, затхлый или гнилостный
Внешний вид	Поверхность сухая, корочка подсыхания хорошо выражена, на разрезе мышцы слегка влажные	Поверхность местами увлажнена, слегка липкая, на разрезе мышцы влажные	Поверхность подсыхая, покрыта серой слизью, на разрезе мышцы влажные, липкие
Цвет	На поверхности и в толще мяса специфический: свинина — от розового до красного, говядина — от красного до темно-красного, баранина — темно-вишневый	На поверхности и на глубине до 2–3 мм — серый или темный, в толще мышц — специфический	На поверхности и на глубине более 2–3 мм — серый, зеленоватый, темный, в толще мышц специфический с очагами серого, зеленоватого или темного цвета
Консистенция	Упруго-эластичная, ямка при надавливании выравнивается быстро	При надавливании ямка выравнивается медленно — за 1–2 мин	Дряблая ямка, при надавливании не выравнивается

Окончание табл. 3

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
Состояние сухожилий и фасций	Упругие, блестящие, запах специфический	Менее упругие, беловато-матовые или сероватые	Размягчены, матовые, серые, с гнилостным запахом
Состояние костного мозга	Не отстает от краев кости, желтый, блестит на изломе	Отстает от краев кости, сероватый, не блестит на изломе	Мажущейся консистенции, грязно-серого цвета
Синовиальная жидкость	Прозрачная, запах специфический	Слегка опалесцирующая, запах специфический	Мутная, грязно-бурого цвета с гнилостным запахом
Состояние жировой ткани: цвет, запах, консистенция	Говяжий — бело-желтый твердый; бараний — белый твердый; свиной — белорозовый эластичный, запах специфический	Консистенция более мягкая, чем у свежей, слегка липкая, цвет специфический, допускается слабый запах осаливания	Серо-матовая или зеленоватая, мажеобразной консистенции, липкая, запах прогорклый, гнилостный или осаливания
Проба варки, состояние бульона	Прозрачный, ароматный с крупными каплями жира	Слегка мутноватый, аромат ослаблен, капли жира мелкие	Мутный с хлопьями, запах неприятный, капель жира нет

Таблица 4

Органолептические показатели свежести мяса охлажденной птицы

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Беловато-желтого цвета с розовым оттенком; у нежирных тушек желтовато-серого цвета с красноватым оттенком; у тощих — серого цвета с синюшным оттенком	Липкая под крыльями, в пахах и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком	Покрыта слизью, особенно под крыльями, в пахах и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком, местами с темными или зеленоватыми пятнами
Цвет жировой ткани	Бледно-желтый или желтый	Бледно-желтый или желтый	Бледно-желтый, внутренняя — желто-белая с серым оттенком

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
Серозные оболочки грудной и брюшной полости	Влажные, блестящие, без слизи и плесени	Без блеска, липкие, возможно небольшое количество слизи и плесени	Без блеска, покрыты слизью и плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; бледно-розовые у кур и индек, красные у гусей и уток	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге; слегка липкие, более темные, чем у свежих тушек	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге; липкие, более темные, чем у свежих тушек
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы менее плотные и упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин)	Мышцы дряблые, при надавливании образующаяся ямка не выравнивается
Запах тушки	Специфический, свойственный данному виду птицы	Затхлый грудобрюшной полости, специфический на поверхности	Гнилостный с поверхности и внутри тушки, наиболее выражен в грудобрюшной полости
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев, резким неприятным запахом

Таблица 5

Органолептические показатели свежести мяса кроликов

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Бледно-розового цвета, имеет корочку подсыхания	Местами увлажнена, слегка липкая, слегка потемневшая	Покрывается слизью, серовато-коричневого цвета

Окончание табл. 5

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести	Несвежее мясо
Цвет жировой ткани	Желто-белый	Желто-белый, у размороженных тушек — с красноватым оттенком	Серовато-белый, у размороженных тушек — с коричневым оттенком
Серозные оболочки брюшной полости	Влажные, блестящие	Без блеска, липкие, возможно небольшое количество слизи и плесени	Без блеска, покрыты слизью и плесенью
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается. Жир плотный	Мышцы менее плотные и упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин). Жир мягкий	Мышцы дряблые, при надавливании образующаяся ямка не выравнивается. Жир мягкий, осалившийся или прогорклый
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розового цвета с красным оттенком	Влажные, слегка липкие, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, темно-красного цвета	Влажные, липкие, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, красно-коричневого цвета
Запах тушки	Специфический, свойственный свежему мясу кроликов	Затхлый в брюшной полости, специфический на поверхности	Гнилостный, наиболее выражен в брюшной полости
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	Мутный с большим количеством хлопьев, резким неприятным запахом

5.6. Лабораторные методы определения свежести мяса

В мясе убойных животных (согласно ГОСТ 23392–78) определяют количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белка (реакция с серноокислой медью) и проводят микроскопию мазков-отпечатков; в мясе кроликов (согласно ГОСТ 20235.1–74) определяют

количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белка (реакция с сернокислой медью), аммиак и соли аммония и проводят микроскопию мазков-отпечатков; в мясе птицы (согласно ГОСТ 31470–2012) определяют количество летучих жирных кислот, продукты первичного распада белка, пероксидазу, аммиак и соли аммония, кислотное и перекисное число жира и проводят микроскопию мазков-отпечатков.

Физико-химические исследования

Методики постановки реакций с сернокислой медью, бензидиновой пробы и пробы варки см. в гл. 3.

Определение летучих жирных кислот. В процессе порчи мяса происходит разложение органических соединений, вследствие чего в нем накапливаются летучие жирные кислоты.

Постановка реакции. Анализ проводят на приборе для перегонки водяным паром (рис. 19). Навеску фарша массой ($25 \pm 0,01$) г помещают в круглодонную колбу. Туда же приливают 150 мл 2%-ного раствора серной кислоты. Содержимое колбы перемешивают и колбу закрывают пробкой. Под холодильник подставляют коническую колбу вместимостью 250 мл, на которой отмечают объем 200 мл. Дистиллированную воду

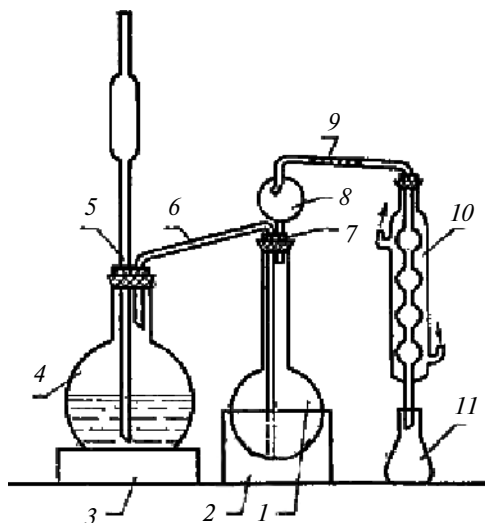


Рис. 19. Прибор по отгонке летучих веществ водяным паром:

1 — колба круглодонная; 2 — колбонагреватель; 3 — электрическая плитка; 4 — колба плоскодонная; 5 — предохранительная трубка; 6, 9 — паропроводные трубки; 7 — пробка; 8 — каплеуловитель; 10 — холодильник; 11 — колба коническая

в плоскодонной колбе доводят до кипения и паром отгоняют летучие жирные кислоты до тех пор, пока в колбе не соберется 200 мл дистиллята. Во время отгона колбу с навеской подогревают. Титрование всего объема дистиллята проводят 0,1 н раствором гидроокиси калия (или гидроокиси натрия) в колбе с индикатором (1%-ный раствор фенолфталеина) до появления малиновой окраски, не исчезающей в течение минуты. Параллельно при тех же условиях проводят контрольный анализ для определения расхода щелочи на титрование дистиллята с реактивом без мяса.

Количество летучих жирных кислот (в миллиграммах гидроокиси калия в 25 г мяса) вычисляют по формуле

$$X = (V - V_0) \cdot K \cdot 5,61,$$

где V — количество 0,1 н раствора гидроокиси калия (или натрия), израсходованное на титрование 200 мл дистиллята из мяса, мл; V_0 — количество 0,1 н раствора гидроокиси калия (или натрия), израсходованное на титрование 200 мл дистиллята контрольного анализа, мл; K — поправка к титру 0,1 н раствора гидроокиси калия (или натрия); 5,61 — количество гидроокиси калия, содержащееся в 1 мл 0,1 н раствора, мг.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Вычисление проводят с погрешностью не более 0,01 мг гидроокиси.

Учет реакции. Мясо убойного скота считают свежим, если в 25 г содержится летучих жирных кислот до 4 мг КОН (в мясе птицы — до 4,5 мг; в мясе кроликов охлажденном — до 2,25 мг, в замороженном до 4,5 мг); мясо считают сомнительной свежести, если в 25 г содержится летучих жирных кислот от 4 до 9 мг КОН (в мясе птицы — от 4,5 до 9 мг, в мясе кроликов охлажденном — от 2,25 до 9 мг, в замороженном — 4,5–13,5 мг); мясо считают несвежим, если содержание летучих жирных кислот более 9 мг КОН в 1 г продукта (у кроликов в замороженном мясе — более 13,5 мг).

Определение наличия аммиака и солей аммония. Сущность реакции заключается в том, что соли аммония и аммиак образуют с реактивом Несслера (двойная соль йодистой ртути и йодистого калия, растворенные в гидрате окиси калия) йодид меркураммония желто-бурого цвета.

Постановка реакции. Готовят мясной экстракт 1:4. В колбу помещают навеску (5 г) мяса, измельченного ножницами до состояния фарша, и добавляют 20 мл бидистиллированной воды; энергично перемешивают в течение 15 мин, после чего фильтруют через бумажный фильтр.

В пробирку вносят 1 мл мясного экстракта, добавляют 10 капель реактива Несслера и перемешивают.

Учет реакции. Свежее мясо — вытяжка приобретает зеленовато-желтый цвет, остается прозрачной или слегка мутнеет; мясо сомнительной

свежести — вытяжка приобретает интенсивно-желтый цвет, наблюдается значительное помутнение, а для замороженного мяса характерно выпадение осадка; несвежее мясо — вытяжка приобретает желто-оранжевый или оранжевый цвет, наблюдается быстрое образование крупных хлопьев, выпадающих в осадок.

Определение кислотного числа жира птицы. *Подготовка материала к реакции.* От каждого образца отбирают не менее 20 г внутренней жировой ткани, измельчают ее ножницами и вытапливают в фарфоровой чашке на водяной бане, затем фильтруют в химический стакан через 4 слоя марли и охлаждают до 20 °С. *Постановку реакции* см. в п. 6.3.

Учет реакции. Жир от охлажденных и замороженных тушек всех видов птицы с кислотным числом до 1 мг NaOH считают свежим; куриный жир от охлажденных тушек с кислотным числом 1,0–2,5 мг NaOH, гусиный — 1,0–2,0 мг NaOH, утиный и индюшиный — 1,0–3,0 мг NaOH, а также жир от мороженых тушек всех видов птицы с кислотным числом 1,0–1,6 мг NaOH считают сомнительной свежести.

Определение перекисного числа жира. *Подготовка материала к реакции.* Жировую ткань птицы измельчают ножницами, вытапливают и фильтруют. *Постановку реакции* см. в п. 6.3.

Учет реакции: Жир от охлажденных и замороженных тушек всех видов птицы считают свежим, если значение перекисного числа не превышает 0,01 г йода; куриный жир от охлажденных тушек с перекисным числом 0,01–0,04 г йода, гусиный, утиный, индюшиный — 0,01–0,1 г йода, жир от замороженных тушек всех видов птицы с перекисным числом 0,01–0,03 г йода считают сомнительной свежести; при превышении указанных значений мясо птицы считается несвежим.

Люминесцентный анализ. Известно, что мясо разной степени свежести по-разному флюоресцирует под воздействием ультрафиолетового излучения.

Постановка реакции. Для люминесцентного анализа свежести мяса используют люминоскоп «Филин» (рис. 20). Прибор включают в сеть. Пробу исследуемого мяса либо мясной экстракт 1:4 помещают в рабочий отсек прибора и просматривают в ультрафиолетовом свете.

Учет реакции. Свежее мясо крупного рогатого скота флюоресцирует красно-бархатным цветом, баранина — темно-коричневым, свинина — светло-коричневым. При разложении мяса отмечается свечение в виде желтых точек на грязно-темном фоне. Мясной экстракт из свежего мяса флюоресцирует розово-фио-



Рис. 20. Люминоскоп «Филин»

летовым светом; из мяса сомнительной свежести — розово-фиолетовым с зеленоватым оттенком; из несвежего мяса — зелено-голубоватым цветом.

Микроскопия мазков-отпечатков

Микроскопия мазков-отпечатков проводится с целью определения количества бактерий и степени распада мышечной ткани. С верхних и глубоких слоев мышечной ткани готовят не менее 6 мазков по 3 мазка на двух предметных стеклах, окрашивают их по Граму (методику см. в гл. 3). Мазок микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630–900 раз). На одном предметном стекле исследуют 25 полей зрения. Учет результатов микроскопии: свежее мясо — в мазках-отпечатках не обнаружена микрофлора или в поле зрения препарата выявлены единичные кокки и палочковидные бактерии (до 10 микробных тел) и нет признаков распада тканей; мясо сомнительной свежести — в мазках-отпечатках находят не более 30 микроорганизмов (среднее число), а также следы распада тканей; несвежее мясо — в поле зрения мазка-отпечатка обнаруживаются свыше 30 микроорганизмов, наблюдается значительный распад тканей.

5.7. Ветеринарно-санитарная оценка мяса в зависимости от степени его свежести

Ветеринарно-санитарная оценка мяса:

- 1) свежее мясо используют без ограничений;
- 2) мясо сомнительной свежести после зачистки и технической утилизации измененных участков немедленно перерабатывают на вареные колбасы или проваривают;
- 3) несвежее мясо подлежит технической утилизации или уничтожению.

При наличии в мясе признаков гниения или загара оно подвергается технической утилизации. Иногда при незначительной порче мяса оно может быть направлено на корм животным после проварки. При ослизнении, изменении цвета и плесневении мясо зачищают и направляют в немедленную промышленную переработку.

ГЛАВА 6

ВЕТЕРИНАРНО–САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ТОПЛЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ

Жиры являются неотъемлемым компонентом пищевого рациона человека. Они используются в организме как пластический материал для построения тканей и как источник энергии, участвуют в водном обмене. Кроме того, животные жиры являются источником холестерина, жирорастворимых витаминов и других биологически активных веществ. Жировая ткань также необходима для терморегуляции и защиты внутренних органов от травматических повреждений.

Цель занятия: определить степень свежести и сортовые показатели пищевых топленых жиров, полученных от животных разных видов; отработать методики органолептического и лабораторного исследования пищевых топленых животных жиров (ПТЖЖ).

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на топленые животные жиры.
2. Провести органолептическое исследование пищевых топленых животных жиров (определить вкус, цвет, запах, прозрачность, консистенцию).
3. Провести физико-химическое исследование жира (определить кислотное число жира, перекисное число жира, массовую долю влаги, температуру плавления жира, поставить реакцию с нейтральным красным и реакцию на альдегиды).
4. На основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов определить степень свежести и сортовые показатели ПТЖЖ и дать им соответствующую ветеринарно-санитарную оценку.

Материальное обеспечение: несколько проб пищевого топленого жира по 100 г, часы песочные на 2 мин, колбы термостойкие на 200 мл (6 шт.), стеклянные палочки, пипетки на 2, 5 и 10 мл, груша, воронки, бумажный фильтр, мерный цилиндр на 100 мл (3 шт.), бюретки, штатив, ступка, пестик, эмалированная кювета, скальпель, пробирки (10 шт.), предметные стекла, простоквашница, весы аналитические (точность — 0,001 г), плитка электрическая, водяная баня, 0,1 н раствор едкого натра, 1%-ный раствор фенолфталеина, резорцин в бензоле, соляная кислота

плотностью 1190 кг/м³, насыщенный раствор резорцина в бензоле, спирт (96%-ный), эфир, хлороформ, ледяная уксусная кислота, 1%-ный раствор крахмала, 0,01 н раствор гипосульфита натрия, 0,01%-ный раствор нейтрального красного, вода дистиллированная, таблица «Сортовые показатели пищевых топленых животных жиров».

6.1. Классификация жиров

В зависимости от предназначения жиры делят на пищевые и технические. Все жиры в зависимости от их происхождения подразделяют на животные, растительные, искусственные и комбинированные. Животные жиры в свою очередь подразделяют на тканевые жиры, получаемые из тканей животных, и молочные, получаемые из молока (сливочное масло). Тканевой животный жир в зависимости от локализации подразделяют на наружный (подкожная жировая клетчатка) и внутренний (жировые капсулы внутренних органов сердца, почек, сальник и др.), в зависимости от видов животных, от которых он получен — на говяжий, свиной, бараний, конский и др., а в зависимости от способа переработки — на жир-сырец (разделанная и зачищенная жировая ткань), соленый жир и топленый жир.

Жир-сырец. Жир-сырец содержит большое количество влаги, фермент липазу, мышечные и соединительно-тканые прослойки, вследствие чего быстро подвергается порче и не удобен в использовании. Поэтому он используется главным образом в качестве сырья для производства ПТЖЖ. При необходимости длительного хранения жира-сырца его замораживают.

Соленый жир. Посолу подвергают главным образом наружный свиной жир, конечный продукт называется сало.

Топленые животные жиры. Они наиболее удобны в использовании и хранении, поэтому основная масса тканевых жиров перерабатывается на пищевые топленые жиры. Пищевые топленые жиры в зависимости от видов животных и тканей, из которых они произведены, подразделяются на говяжий свиной, бараний, конский, сборный и костный, а в зависимости от их органолептических и лабораторных показателей делятся на высший и первый сорта (табл. 6).

6.2. Основы технологии вытопки пищевых животных жиров

Перетопку жира осуществляют двумя способами — порционным в обычных котлах при нормальном давлении и в установках непрерывного действия при повышенном давлении.

Таблица 6

Сортовые показатели топленых животных жиров (ГОСТ 25292–82)

Вид жира	Сорт	Цвет при 15–20 °С	Запах (и вкус)	Прозрачность в расплавленном состоянии	Консистенция при 15–20 °С	Массовая доля воды, %	Кисло-носое число, мг NaOH
Говяжий	Высший	От бледно-желтого до желтого, допускается зеленоватый оттенок	Без постороннего запаха (и вкус) Допускается приятный поджаристый	Прозрачный	Плотная или твердая	0,2	1,1
	Первый						
Бараний	Высший	От бледно-желтого до желтого, допускается зеленоватый оттенок	Без постороннего запаха (и вкус) Допускается приятный поджаристый	Прозрачный	Плотная или твердая	0,2	1,2
	Первый						
Свиной	Высший	Белый, допускается бледно-голубой оттенок	Без постороннего запаха (и вкус) Допускается приятный поджаристый	Прозрачный	Мазеобразная, зернистая или плотная	0,25	1,1
	Первый						
Конский	Высший	Желто-оранжевый	Без постороннего запаха (и вкус) Допускается приятный поджаристый	Прозрачный	Мазеобразная или плотная	0,25	1,2
	Первый						
Костный	Высший	От белого до желтого, допускается сероватый и зеленоватый оттенок	Без постороннего запаха (и вкус) Допускается приятный поджаристый	Прозрачный	Жидкая, мазеобразная или плотная	0,25	1,1
	Первый						
Сборный	Высший	От белого до темно-желтого, допускается сероватый и зеленоватый оттенок	Характерный для животного жира, допускается поджаристый (бульона, шквары)	Допускается мутноватость	Жидкая, мазеобразная или плотная	0,5	3,5
	Первый						

Порционный способ используется на небольших убойных предприятиях и в частном секторе. Жир-сырец разрезают на куски и помещают в емкости с холодной проточной водой. При этом жир охлаждается, отмывается от остатков крови (исчезает специфический запах). После этого жир измельчают на волчке. Измельченный жир помещают в котлы с огневым или электрическим подогревом, добавляют туда же 15–20 % воды и начинают его перетапливать. Длительность перетопки жира при температуре 95–100 °С составляет 6–8 ч. После перетапливания жира на его поверхность насыпают небольшое количество поваренной соли. Соль, оседая на дно, поглощает остатки влаги и осаждаёт шквару. Жир отстаивается и охлаждается в течение 2–3 ч, после чего разливается в тару.

На крупных мясоперерабатывающих предприятиях для перетопки жира используют промышленные *установки непрерывного действия* («АВГ», «Титан», «Де Ловаль» и др.). Они обычно работают при повышенном давлении и при температуре 110–120 °С, оснащены мешалками, фильтрами и уловителями шквары. При выходе на рабочий режим жир-сырец в них можно загружать в течение всей рабочей смены.

6.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых топленых животных жиров

Ветсанэкспертиза ПТЖЖ проводится комплексно и состоит из изучения сопроводительных документов, осмотра тары и транспорта, органолептических и лабораторных исследований. При проведении ветсанэкспертизы ПТЖЖ решаются следующие задачи: определение сортовых показателей жира, определение доброкачественности (свежести) жира и определение видовой принадлежности жира.

Изучение сопроводительных документов

При поступлении пищевых топленых животных жиров необходимо тщательно изучить ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справку — форма № 4, удостоверение о качестве, товарно-транспортную накладную, гигиенический сертификат и сертификат соответствия. Этот комплект документов выписывается на каждую партию жира.

Осмотр тары и транспорта

Для хранения и перевозки жира используют разнообразную тару, бочки из древесины лиственных пород, пропитанные изнутри «жид-

ким стеклом», двухслойные мешки с внутренним водонепроницаемым слоем, емкости из пищевых пластиков и другую тару, разрешенную Санитарно-эпидемиологическим надзором РФ. В качестве потребительской тары используют стеклянные банки или пачки из пергаментной бумаги. Тара, в которой хранятся ПТЖЖ, должна быть чистой в санитарном отношении и герметично закрываться. Следует помнить, что жиры хорошо адсорбируют посторонние запахи, поэтому их следует хранить и транспортировать отдельно от других продуктов.

Отбор проб

Для проведения органолептических и физико-химических исследований от каждой партии пищевых топленых животных жиров отбирают среднюю пробу массой не менее 600 г. Пробу отбирают от 10 % единиц тары, но не менее чем от 5 единиц тары. Если жир имеет твердую консистенцию, то пробы отбирают при помощи щупа (рис. 21), который вкручивают на всю глубину тары. Жир отбирают из верхней, средней и нижней части извлеченного столбика, после чего жир, отобранный из разных единиц тары, перемешивают, получая среднюю пробу, отражающую состояние всей партии жира. Если жир имеет жидкую консистенцию, то его отбирают при помощи трубчатого пробоотборника диаметром 25 мм. От партии жира, расфасованного в потребительскую тару, отбирают одну единицу тары целиком.



Рис. 21. Щуп для отбора жира

Определение сортовых показателей пищевых топленых животных жиров

При определении сорта жира необходимо определить его вкус, цвет, запах, консистенцию и прозрачность, кислотное число жира и массовую долю влаги.

Органолептические методы

Вкус и запах определяют при температуре 20 °С. Консистенцию жира определяют при надавливании на жир шпателем при температуре 20 °С.

Для определения цвета жир намазывают тонким слоем (приблизительно 5 мм) на предметное стекло и просматривают в отраженном дневном свете. Для определения прозрачности пробирку диаметром 15 мм из прозрачного стекла заполняют жиром и помещают в водяную баню температурой 70 °С до расплавления жира. Прозрачность жира определяют в проходящем дневном свете. Результаты органолептических исследований жира сравнивают с данными табл. 6.

Лабораторные методы

Определение массовой доли воды. Массовая доля воды является одним из основных сортовых показателей жира, поскольку при высоком содержании воды топленые жиры склонны к гидролизу и быстро портятся.

Методика определения. Пустой бюкс взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г, затем в бюкс помещают навеску топленого жира (около 5 г) и повторно взвешивают. После взвешивания бюкс с навеской жира ставят в сушильный шкаф и выпаривают влагу при температуре 102–105 °С. Периодически бюкс с навеской жира взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г до тех пор, пока не установят наименьшую массу. Массовую долю воды рассчитывают по формуле

$$X = [(M - M_1)/A] \cdot 100 \%,$$

где X — массовая доля воды, %; M — масса бюкса с жиром до выпаривания воды, г; M_1 — масса бюкса с жиром после выпаривания воды, г; A — масса жира, г.

Учет реакции. В зависимости от массовой доли воды пищевой топленый жир, полученный от убойных животных, подразделяют на сорта (см. табл. 6).

Определение кислотного числа жира. Кислотное число жира — это количество мг NaOH (KOH), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Кислотное число показывает степень гидролиза жира на свободные жирные кислоты и глицерин.

Постановка реакции. В колбу или химический стаканчик отвешивают около 3–5 г исследуемого топленого жира (с точностью до 0,001 г), ставят в водяную баню и приливают 30–50 мл нейтрализованной смеси спирта с эфиром в соотношении 1:2. К полученному раствору добавляют 3–5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина, после чего его быстро титруют 0,1 н едким натром до появления, не исчезающего в течение минуты, розового окрашивания. При помутнении смеси в процессе титрования в колбу добавляют 10 мл смеси спирта и эфира,

перемешивают до исчезновения мути и заканчивают титрование. Расчет проводят по формуле

$$X = a \cdot K \cdot 5,61 / m,$$

где X — кислотное число; a — количество 0,1 н едкого натра, пошедшее на титрование, мл; 5,61 — количество едкого натра, содержащееся в 1 мл 0,1 н раствора, мл; m — навеска жира, г; K — поправка к титру 0,1 н раствора NaOH.

Примечание. Смесь спирта с эфиром предварительно нейтрализуют, к ней добавляют несколько капель 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н едким кали (или едким натром) до появления слабо-розового цвета.

Вычисление производят с погрешностью не более 0,01 мг NaOH.

Учет реакции. В зависимости от значения кислотного числа пищевой топленый жир, полученный от убойных животных, подразделяют на сорта (см. табл. 6).

Определение доброкачественности пищевых топленых животных жиров

В процессе хранения жиры могут подвергаться порче. В результате этого ухудшаются товарные свойства жира, кроме того, он может стать опасным для потребителя. При порче жира преобладают два химических процесса — гидролиз (омыление) и окисление. **Гидролиз** идет преимущественно в жире, который содержит большое количество влаги. Поэтому гидролиз чаще наблюдается в жире-сырце. Свободная вода соединяется с триглицеридами, вытесняя свободные жирные кислоты. **Окисление (прогорание)** — это процесс глубокого разложения жиров, в результате которого высокомолекулярные жирные кислоты разлагаются до более простых соединений (альдегиды, эфиры, кетоны, летучие жирные кислоты, перекисные соединения и др.). Многие из этих соединений являются токсичными. Кроме того, они могут глубоко проникать в еще недоокисленный жир, ухудшая его органолептические показатели. Другая, более доброкачественная разновидность окислительной порчи жира, — **осаливание** характеризуется образованием на поверхности жира оксикислот и продуктов полимеризации и конденсации высокомолекулярных жирных кислот.

Органолептические методы

В подавляющем большинстве случаев порчу жира можно определить органолептическими методами. Испорченный жир обладает сравнитель-

но более мягкой консистенцией, измененным цветом (особое внимание обращают на неравномерность окраски), несвойственными доброкачественному жиру цветом и запахом. При осаливании жира на его поверхности образуется плотный желтый налет (штафт) со стеариновым (сальным) запахом; сам жир обесцвечивается. При прогоркании жир размягчается, приобретает желто-зеленоватый, коричневый или серый оттенки, горький вкус и прогорклый запах.

Лабораторные методы

Лабораторные методы не только позволяют более точно определить порчу жира, но и установить степень его свежести.

Определение перекисного числа жира. При окислении жира выделяется большое количество перекисных соединений и атомарного кислорода. Эти вещества являются более сильными окислителями, чем йод. Кислород вытесняет йод из йодистого калия. Присутствие свободного йода определяют при помощи крахмала. Для определения количества свободного йода определяют количество серноватистокислового натрия, пошедшего на его нейтрализацию. (Перекисным числом называют количество граммов йода, выделенных из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира.)

Постановка реакции. Навеску исследуемого топленого жира (массой 1 г) взвешивают в конической колбе с погрешностью не более 0,0002 г и растворяют в 20 мл смеси ледяной уксусной кислоты и хлороформа (1:1). К раствору добавляют 0,5 мл свежеприготовленного насыщенного раствора йодистого калия и выдерживают в темном месте в течение 3 мин. Затем в раствор добавляют 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее вносят 1 мл 1%-ного раствора крахмала. Выделившийся йод титруют 0,01 н раствором серноватистокислового натрия до исчезновения синей окраски. Параллельно при тех же условиях проводят контрольное определение, в котором берут те же количества реактивов, но без жира. Перекисное число жира X (в %) вычисляют по формуле

$$X = \frac{K \cdot (V - V_1) \cdot 0,00127}{m} \cdot 100,$$

где K — поправка к титру 0,01 н раствора серноватистокислового натрия; V — количество 0,01 н раствора серноватистокислового натрия, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл; V_1 — количество 0,01 н раствора серноватистокислового натрия, израсходованное на титрование контрольного раствора, мл; 0,00127 — количество йода, соответствующее 1 мл 0,01 н раствора серноватистокислового натрия, г; m — масса жира, г.

Учет реакции. Пищевой топленый жир, полученный от убойного скота, в зависимости от значения перекисного числа считают: свежим — до 0,03, свежим, но не подлежащим хранению — от 0,03 до 0,06, сомнительной свежести — от 0,06 до 0,1, несвежим — выше 0,1.

Реакция с нейтральным красным. При гидролизе жиров образуется большое количество свободных жирных кислот, а продуктами окисления жира могут быть летучие жирные кислоты. Накопление этих продуктов в жире приводит к повышению его кислотности. Нейтральный красный в кислой среде окисляется, приобретая красный цвет. Кроме того, нейтральный красный может окисляться под воздействием перекисных соединений, атомарного кислорода и ряда других окислителей, образующихся при окислении жиров.

Постановка реакции. В фарфоровую ступку помещают 1 г исследуемого жира, затем туда добавляют 1 мл рабочего (0,01 %) водного раствора нейтрального красного. После этого содержимое ступки интенсивно перетирают пестиком в течение 1 мин. Водный раствор нейтрального красного не смешивается с жиром, поэтому остатки краски нужно слить.

Учет реакции. Свежий жир окрашивается в желтый или бежевый цвета, свиной и бараний жир могут иметь зеленоватый оттенок. Жир сомнительной свежести окрашивается в цвет от коричневого до розового. Испорченный жир окрашивается от ярко-розового до красного цвета.

Качественная реакция на альдегиды. Альдегиды являются одним из основных продуктов окисления жиров, поэтому их присутствие в жире свидетельствует о его порче. Сущность качественной реакции на альдегиды заключается в их способности в кислой среде образовывать цветное соединение с многоатомным фенолом.

Постановка реакции. В пробирку помещают 2 мл исследуемого жира, предварительно расплавленного на водяной бане, добавляют 2 мл соляной кислоты плотностью 1190 кг/м³ и 2 мл насыщенного раствора резорцина в бензоле. Затем пробирку закрывают резиновой пробкой и перемешивают ее содержимое.

Учет реакции. При наличии в исследуемом жире альдегидов содержимое пробирки окрашивается в сиренево-красный цвет. Если цвет содержимого пробирки не изменился, то реакция на альдегиды считается отрицательной.

Определение видовой принадлежности жира

Определение видовой принадлежности жиров особенно актуально при определении натуральности жиров и в судебно-ветеринарной практике.

Органолептические методы

Для определения видовой принадлежности жира при органолептическом исследовании особое внимание обращают на специфический запах и вкус, свойственный тем или иным видам животных. Важное значение имеет также консистенция жира, которая напрямую зависит от температуры его плавления.

Лабораторные методы

Для определения видовой принадлежности жиров проводят различные лабораторные исследования: определения температуры плавления жира, коэффициента преломления, состава жирных кислот (методом хроматографии) и др. Определение температуры плавления является наиболее простым и доступным методом определения видовой принадлежности жира. Метод основан на том, что температура плавления наружного и внутреннего жиров животных разных видов является строго специфичным и стабильным показателем (табл. 7).

Таблица 7

Температура плавления жира животных разных видов

Вид животного	Температура плавления, °С	
	наружного жира	внутреннего жира
Крупный рогатый скот	48	49,5
Лошадь	28,5	31,5
Мелкий рогатый скот	49,5	54
Собака	23	27
Свинья	37,5	45,5
Олень	48,5	52
Верблюд	36	48
Медведь	32	30
Кролик	26	22
Кошка	39	42
Нутрия	36	37
Гусь	29	34
Курица	33	40
Человек	22	21

Исследуемый жир вытапливают и набирают в прозрачные стеклянные капилляры диаметром 1,5 мм. Высота столбика жира должна быть 5–7 мм. Капилляры с жиром помещают в холодильник на 1–2 часа. После охлаждения капилляр с жиром при помощи резинки закрепляют на термометре таким образом, чтобы столбик жира был на одном уровне с головкой термометра. После этого термометр вместе с капилляром закрепляют на штативе и опускают в прозрачный химический стакан, наполненный водой и стоящий на электрической плитке таким образом, чтобы верхняя часть капилляра была выше поверхности воды (рис. 22). Затем начинают нагревать воду, помешивая ее стеклянной палочкой. Нагревание продолжают до тех пор, пока столбик жира не станет прозрачным и под давлением воды начнет подниматься вверх по капилляру. В этот момент снимают показание термометра. Измерение повторяют пять раз, и находят среднее арифметическое. Полученный результат считают температурой плавления исследуемого жира.

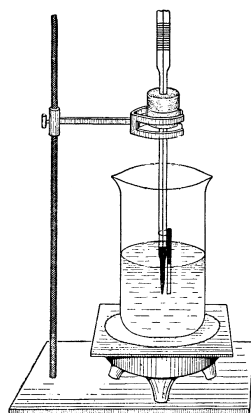


Рис. 22. Установка для определения температуры плавления жира

6.4. Ветеринарно-санитарная оценка пищевых топленых животных жиров

Доброкачественные пищевые животные жиры, которые по своим органолептическим и лабораторным показателям соответствуют высшему или первому сортам по ГОСТ 25292, можно использовать без ограничений. Жиры *сомнительной* свежести и жиры с признаками осаливания направляют в немедленную промышленную переработку после зачистки и устранения дефектов. *Испорченные* или прогорклые жиры направляют в техническую утилизацию.

ГЛАВА 7

ВЕТСАНЭКСПЕРТИЗА СУБПРОДУКТОВ, КИШЕЧНОГО, ЭНДОКРИННОГО И КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ

После убоя животных в результате их переработки, помимо мяса, вырабатываются и другие продукты убоя (субпродукты, кишечное, эндокринное и кожевенное сырье), которые могут быть использованы в пищевых и технических целях. Многие из этих продуктов убоя быстро подвергаются порче, и употребление их в пищу может послужить источником пищевых болезней человека. Кроме того, продукты убоя, полученные от животных, больных инфекционными болезнями, могут стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, причем субпродукты и кишечное сырье часто бывают более опасны, чем мясо. Поэтому грамотная ветсанэкспертиза субпродуктов, кишечного, эндокринного сырья и шкур является важной задачей ветсанэксперта.

Цель занятия: отработать методики ветсанэкспертизы субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья; дать ветеринарно-санитарную оценку этим продуктам убоя.

План работы:

1. Разобрать классификацию субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и шкур.
2. Разобрать основы технологии переработки субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и технических продуктов.
3. Изучить сопроводительные документы на субпродукты, кишечное и эндокринное сырье и шкуры.
4. Провести органолептическое исследование субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья и шкур.
5. На основании результатов органолептических исследований и изучения сопроводительных документов дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемым субпродуктам, кишечному и эндокринному сырью и шкурам.

Занятие проводится в субпродуктовом, кишечном, шкуроконсервном цехах мясокомбината.

Материальное обеспечение: субпродукты, кишки, эндокринное сырье, шкуры, образцы заполненных ветеринарных сопроводительных документов на субпродукты, ветеринарные клейма и штампы.

7.1. Классификация различных продуктов убоя

Классификация продуктов убоя. Продукты убоя — части тела и органы убитого и разделанного животного.

Мясо — это туша или часть туши (полутуши, четвертины, куски) без головы, внутренних органов, дистальных отделов конечностей, шкуры и хвоста.

Субпродукты — продукты убоя, кроме мяса, используемые в пищу.

Кишечное сырье — тонкие и толстые кишки, пищевод, мочевой пузырь.

Технические продукты — продукты убоя, используемые для технических целей (рога, копыта, шкуры и др.).

Эндокринное сырье — железы и другие органы, используемые для производства медицинских и ветеринарных биопрепаратов.

Классификация субпродуктов. Субпродукты в зависимости от вида убойных животных, от которых они получены, подразделяют на *говяжьи, свиные, бараньи, конские* и др.

Субпродукты в зависимости от особенностей морфологического строения и способа переработки подразделяют на 4 группы:

- *мясокостные* — головы говяжьи, хвосты говяжьи и бараньи;
- *мякотные* — языки, печень, почки, сердце, мясная обрезь, легкие, мясо пищевода, селезенка, мозги, калтыки всех видов скота, трахеи говяжьи и свиные, говяжье вымя;
- *слизистые* — рубцы, сычуги говяжьи и бараньи, книжки говяжьи, желудки свиные;
- *шерстные* — головы свиные и бараньи в шкуре, губы говяжьи, ноги свиные, ноги и путовый сустав говяжьи, уши говяжьи и свиные, хвосты свиные.

В зависимости от пищевой ценности субпродукты подразделяют на две категории:

- субпродукты I категории — языки, печень, почки, мозги, сердце, вымя говяжье, диафрагма и мясокостные хвосты (говяжий и бараний);
- субпродукты II категории — головы (без языков), ноги и путовые суставы, легкие, уши, свиной мясокостный хвост, губы, мясо пищевода, калтыки (глотка с гортанью), селезенка, трахеи говяжьи и свиные, рубцы и сычуги говяжьи и бараньи, свиные желудки, мясная обрезь, в том числе срезки языков всех видов скота.

Классификация кишечного сырья. В зависимости от вида животных кишечное сырье подразделяется на *говяжье, свиное, баранье*. В зависимости от анатомии кишечное сырье классифицируется следующим образом:

- *говяжье* — пищевод (пикало), двенадцатиперстная кишка (толстая черева), тощая и подвздошная кишки (черева), слепая кишка (синюга), ободочная кишка (круг), прямая кишка (проходник), мочевого пузырь;
- *свиные* — тонкие кишки (черева), ободочная кишка (кудрявка), слепая кишка (глухарка), прямая кишка (гузенка), мочевого пузырь;
- *бараны* — тонкая кишка (баранья черева), ободочная кишка (бараний круг), слепая кишка (баранья синюга), прямая кишка (гузенка).

В зависимости от способа консервирования кишечное сырье подразделяют на сушеное и соленое.

Классификация эндокринного сырья и шкур. К эндокринному сырью относят гипофиз, эпифиз, надпочечники, тимус, щитовидную железу, парашитовидную железу, яичники, стекловидное тело и др. Шкуры классифицируют в зависимости от вида и возраста животных, от которых они получены.

7.2. Основы технологии переработки субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья

Переработка субпродуктов

Слизистые субпродукты. Слизистые субпродукты перерабатывают в несколько последовательных этапов. Многокамерные желудки крупного и мелкого рогатого скота на столе нутровки разделяют на две части — рубец с книжкой и сетку с сычугом. Затем с желудков и преджелудков вручную при помощи ножа удаляют жир, который помещают в емкости с холодной водой. Затем сычуг отделяют от книжки и все части желудка разрезают ножом по линии, соединяющей входные и выводные отверстия, и освобождают от содержимого на решетчатом столе с приемной воронкой. После этого желудки и преджелудки промывают от остатков содержимого теплой водой. Рубцы охлаждают холодной водой и снимают с них остатки жира. С сычугов и свиных желудков собирают слизистую оболочку для медицинских целей. Далее желудки и преджелудки шпарят и помещают в центрифугу для удаления слизистой оболочки, после чего вручную зачищают остатки слизистой и темные пятна. После этого желудки и преджелудки охлаждают в холодной воде, укладывают в перфорированные емкости для стекания влаги и направляют в холодильник.

Шерстные субпродукты. Переработку шерстных субпродуктов осуществляют в несколько этапов: промывка, шпарка, отделение волоса-

ного покрова, опалка, очистка от нагара и промывка. При обработке путового сустава и свиных ножек роговой башмак отделяют после шпарки и удаления волоса (щетины). Отделение волоса (щетины) происходит в центрифуге (или скребмашине). Роговой башмак у свиных ног отделяется в центрифуге, с говяжьих — снимают после центрифуги в копыто-съемной машине. Перед подобной обработкой от свиной головы вручную на столе отделяют уши, от голов мелкого рогатого скота отделяют рога на специальной машине и отрезают язык. Иногда головы разрубаят вдоль и извлекают мозги. Уши и губы обрабатываются вместе с костными шерстными субпродуктами в центрифугах после опалки.

Мякотные субпродукты. *Языки* промывают холодной водой, затем ножом отделяют от них калтыки с ветвями подъязычной кости и подъязычное мясо.

Ливер раскладывают на столе и разбирают на составляющие. Вначале отделяют желчный пузырь, затем от свиного ливера отделяют язык с глоткой и гортанью, потом ливер промывают и подвешивают за трахею на крюк. После этого ножом последовательно отделяют печень, сердце, диафрагму, легкие, аорту и трахею. Печень зачищают от лимфатических узлов, наружных сосудов и прирезей посторонних тканей. Сердце освобождают от перикарда и зачищают от наружных кровеносных сосудов, перикард с жировой капсулой направляют в жировой цех.

Почки освобождают от фиброзной и жировой капсулы, которую передают в жировой цех, зачищают почечные ворота от наружных кровеносных сосудов, мочеточников.

Вымя говяжье разрезают по линии сосков каждой доли и освобождают от молока, промывая холодной водой.

Мясную обрезь зачищают от сгустков крови и волоса и промывают холодной водой.

Мясо пищевода срезают ножом, предварительно навесив его одним концом на крюк, не допуская порезов внутреннего подслизистого слоя. Снятый мышечный слой промывают холодной водой.

Обработанные и зачищенные части ливера, языки, почки, вымя, мозги укладывают раздельно по видам в перфорированные емкости для стекания влаги и направляют в холодильник.

Мясокостные субпродукты. *Мясокостные хвосты говяжьих, бараньих, свиных* без шкуры и волоса промывают теплой водопроводной водой под душем или в моечном барабане от крови и загрязнений — в шкуре без щетины.

Головы говяжьих обрабатывают в следующей последовательности: после ветосмотра и извлечения щитовидной и парашитовидной желез с навешанных на вешала голов отделяют губы, зачищают от прирезей шкуры, отделяют нижнюю челюсть и зачищают ее от остатков мяса.

Переработка кишечного сырья

Переработку кишечного сырья начинают с разборки отток (петли кишок с брыжейкой). Разборку кишок проводят на столе с волнообразной гребенкой из нержавеющей стали при помощи ножа в такой последовательности: отделяют прямую кишку с мочевым пузырем, затем распускают петли тонкой кишки приблизительно до середины и отрезают ее, распускают и отрезают вторую половину тонкой кишки, после этого распускают петли ободочной кишки и отделяют от нее слепую кишку. Прямую кишку обезжиривают, срезают жир и мышечный слой. Кишки промывают теплой водой, освобождают от содержимого на отжимных вальцах, затем очищают от остатков жира, выворачивают и очищают от слизистой оболочки. Обработанные кишки надувают воздухом и калибруют, после чего кишки консервируют солью или сушат.

Переработка эндокринного сырья и крови

Кровь крупного рогатого скота и свиней может быть использована на пищевые и технические цели. Пищевую кровь собирают полым ножом в чистую тару. Собранную кровь стабилизируют цитратом натрия, пирофосфатом натрия, триполифосфатом натрия или другим стабилизатором. Нестабилизированную кровь сразу после получения дефибринируют. Затем дефибринированную кровь сепарируют на сыворотку и форменные элементы, а стабилизированную — на плазму и форменные элементы. Сыворотку, плазму и форменные элементы до начала переработки хранят в охлажденном виде при 4 °С не более 12 ч.

Из пищевой крови и ее составляющих готовят белый и черный пищевой альбумин, гематоген, используют для производства кровяных колбас и паштетов.

Эндокринное сырье собирают сразу после убоя животных. При сборе эндокринных желез следует сохранять их целостность. Собранные железы зачищают от остатков окружающих тканей. С целью сохранения ферментативной активности эндокринные железы замораживают, а некоторые, например гипофиз, можно высушивать.

Переработка шкур

Переработка коровьих, овечьих и свиных шкур осуществляется в несколько последовательных этапов. Вначале проводят обрядку шкур (удаление прирезей жировой, мышечной ткани и навала), поступивших

из убойного цеха. После обрядки шкуры консервируют. Консервирование начинают не позднее 2–3 ч после снятия шкур. Консервацию шкур проводят двумя способами — сухим или мокрым посолом. Консервированные шкуры сортируют, маркируют и упаковывают.

7.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья

Изучение сопроводительных документов

На субпродукты оформляется ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справка — форма № 4 (по району), а на кровь, кишечное и эндокринное сырье и технические продукты — ветеринарное свидетельство — форма № 3 или справка — форма № 4 (по району). При поступлении субпродуктов, кишечного, эндокринного сырья, кормовых или технических продуктов необходимо тщательно изучить ветеринарные свидетельства или справку. На продукты убоя, выработанные промышленным способом, помимо ветеринарных сопроводительных документов, выписываются удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, гигиенический сертификат и сертификат соответствия. Также необходимо сравнить клейма на субпродуктах и шкурах с данными, указанными в сопроводительных документах.

Осмотр тары

Охлажденные и замороженные субпродукты и эндокринное сырье следует перевозить в специальных автомобилях и вагонах (рефрижераторах и ледниках). Следует обратить внимание на запах воздуха в момент открытия дверей рефрижератора. Продукты убоя перевозят только в закрытом транспорте. В качестве тары для субпродуктов используют ящики из пищевого пластика, консервированное кишечное сырье перевозят в пластиковых бочках, сухие кишки вяжут в пучки и укладывают в деревянные ящики или картонные коробки (хранят и транспортируют их при влажности до 65%), шкуры укладывают мездровой стороной наружу и вяжут в тюки. При приемке продуктов убоя обязательно осматривают транспорт и тару, в которых их доставили. Обращают внимание на санитарное состояние тары и транспорта и их соответствие перевозимому грузу, размещение и укладку продуктов убоя, а также температуру и влажность.

Органолептическое исследование субпродуктов, кишечного и эндокринного сырья

Определение запаха. Запах является одним из важнейших органолептических показателей. Если продукты убоя имеют неспецифический запах (гнилостный, затхлый, кислый, прогорклый и др.), то даже если другие показатели будут в норме, они считаются непригодными для пищевых целей. Запах определяют при комнатной температуре — вначале на поверхности, а затем на свежем разрезе продукта убоя.

Определение цвета. При порче продуктов убоя их цвет изменяется. Цвет продуктов убоя определяют при дневном освещении на поверхности и свежем разрезе.

Определение консистенции. При порче субпродуктов и эндокринного сырья нарушается их структура, снижается их тургор, что приводит к изменению консистенции. Для определения консистенции на субпродукты надавливают шпателем и следят за скоростью выравнивания ямки. При осмотре кишечного сырья и шкур обращают внимание на их эластичность и прочность. Кишечное сырье и шкуры должны быть прочными и эластичными, не ломаться на изгибах.

Определение целостности и чистоты продуктов убоя. Необходимо тщательно осмотреть продукты убоя на предмет механических повреждений: порезов, раздавливания, разрывов, наличия прирезей посторонних тканей, механических загрязнений (деготь, смазка, грязь, песок, опилки и др.).

Определение пороков продуктов убоя и признаков порчи. При осмотре продуктов убоя особое внимание обращают на наличие в них признаков порчи (плесневение, прогоркание, гниение и др.), изменение цвета (ржавчина, покраснение, посинение), наличие насекомых-вредителей (кожееды, моль, личинки мух и др.).

Определение патолого-анатомических изменений продуктов убоя. При органолептическом осмотре субпродуктов, эндокринного и кишечного сырья нужно удостовериться, что в них отсутствуют патолого-анатомические изменения и паразиты. При обнаружении патолого-анатомических изменений, характерных для инфекционных болезней, необходимо изолировать эти продукты убоя и направить пробы для микробиологического исследования.

Определение температуры продуктов убоя. При поступлении замороженных субпродуктов, эндокринного сырья необходимо определять их температуру. Так, например, температура эндокринного сырья должна быть ниже -20°C , иначе оно потеряет свою ферментативную активность.

Если в результате органолептического осмотра возникает сомнение в качестве и безопасности продуктов, то дополнительно проводят лабораторные исследования (микробиологические, физико-химические, токсикологические, гистологические и др.).

Клеймение субпродуктов и шкур

Субпродукты, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу, годные к использованию без ограничений, клеймят малым овальным ветеринарным клеймом.

Шкуры, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу, клеймят ветеринарным клеймом или штампом. Клейма или штампы ставят с мездровой стороны шкур.

Шкуры, годные к использованию без ограничений, клеймят стандартным овальным ветеринарным клеймом.

Штампы прямоугольной формы для ветеринарного клеймения шкур имеют в центре надписи «Исследовано на сибирскую язву» и «Дезинфекция».

Штамп для шкур, предназначенных на уничтожение, имеет сверху надпись «Госветслужба», в центре — «На уничтожение», внизу — используемые на клейме три пары цифр.

7.4. Ветеринарно-санитарная оценка субпродуктов, кишечного, эндокринного и кожевенного сырья

После изучения сопроводительных документов и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя ветеринарный врач должен дать заключение о порядке их использования.

Оценка субпродуктов и кишечного сырья. Органолептические показатели качественных субпродуктов и кишечного сырья, годных к использованию без ограничений, следующие.

Печень говяжья, свиная, баранья должна быть: от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, зачищенная без наружных кровеносных сосудов и желчных протоков, лимфатических узлов, желчного пузыря и прирезей посторонних тканей.

Почки говяжьих, свиных, бараньи должны быть: целые (допускаются незначительные несквозные порезы), без жировой капсулы, без наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, со специфическим неприятным запахом из-за большого содержания мочевины и других минеральных веществ.

Сердце говяжье, свиное, баранье должно быть: красного или темно-красного цвета, тщательно зачищено от наружных кровеносных сосудов (допускается остаток аорты, сросшийся с мышечной тканью, высотой не более 1,5 см), с плотно прилегающим по внешней поверхности жиром, с продольными и поперечными разрезами или надрезами со стороны полостей, промыто от крови и загрязнений.

Языки говяжьих, свиных, бараньих должны быть: целые, без разрывов, повреждений, тщательно зачищенные от подъязычного мяса, лимфатических узлов, гортани и подъязычной кости, без остатков слизи и крови.

Мясокостные хвосты говяжьих, свиных, бараньих должны быть: желтоватого (свиные), красно-коричневого (говяжьих, бараньих) цвета, зачищенные от остатков шкуры и волоса, промытые от крови и загрязнений (свиные — в шкуре без щетины).

Мозги говяжьих, свиных, бараньих должны быть: целыми, без повреждений оболочки; очищены от сгустков крови, осколков кости; цвет — от светло-розового до темно-розового.

Мясо пищевода говяжье, свиное, баранье должно быть: темно-розового, красного цвета, промыто от крови и загрязнений.

Мясная обрезь (включая срезки мяса с языков) говяжьих, свиная, баранья должна быть: зачищена от волоса или щетины, сгустков крови, остатков лимфатических узлов, слюнных желез, шкуры, костной и хрящевой ткани, промыта от загрязнений.

Вымя говяжье должно быть: светло-серого цвета, целое или разрезанное на крупные куски, обезжирено, без остатков молока, без остатков шкуры и волоса, промыто от загрязнений.

Легкие говяжьих, свиных, бараньих должны быть: от светло-розового до темно-розового цвета с серым оттенком, промыты от крови и слизи.

Сычуги говяжьих, бараньих, желудки свиные должны быть: желтоватого, сероватого или бледно-розового цвета, без темных пятен, очищены от слизи и загрязнений, разрезаны вдоль, обезжирены.

Рубцы с сетками говяжьих, бараньих должны быть: бело-желтоватого цвета с розовым или сероватым оттенком, без темных пятен, обезжиренные, разрезанные, очищены от слизистой оболочки и загрязнений.

Кишки говяжьих должны быть: обезжирены, разрезаны, очищены от слизистой оболочки и загрязнений; цвет — от желтовато-серого до серого.

Калтыки говяжьих, свиных, бараньих должны быть: от светло-розового до красного цвета, промыты от слизи и крови.

Трахеи говяжьих, свиные должны быть: от розового до темно-розового цвета, промыты от крови и загрязнений.

Губы говяжьих должны быть: сероватого, желтоватого, коричневатого цвета, зачищены от волоса и загрязнений.

Уши говяжьих и свиные должны быть: сероватого, желто-коричневого, коричневого цвета, разрезаны у основания, зачищены от волоса и щетины, сгоревшего слоя эпидермиса и загрязнений.

Ноги свиные должны быть: желтого цвета, без щетины и роговых башмаков, очищенные от сгоревшего слоя эпидермиса и загрязнений.

Головы бараньих должны быть: целые с мозгами и языком или с мозгами без языка, без рогов и ушей или с ушами, зачищены от волоса, крови

и загрязнений, темно-красного или темно-коричневого цвета. Головы свиные должны быть: целые с мозгами или симметрично продольно разрубленные без мозгов, без языков и ушей (допускаются к выпуску головы в шкуре с ушами, а также без шкуры и ушей), коричнево-желтого цвета, зачищенные от сгоревшего слоя эпидермиса, щетины, крови и загрязнений. Головы говяжьи должны быть: целые с мозгами или разрубленные продольно, симметрично пополам без мозгов, с глазными яблоками или без них, без рогов, языков, ушей и губ, без остатков шкуры и волоса, промыты от крови и загрязнений.

Шкура свиная, в том числе межсосковая часть, должна быть: желтоватого или светло-коричневого цвета, зачищена от загрязнений и остатков щетины, обезжирена.

На шерстных субпродуктах, имевших волосяной покров, срывы шкуры не должны превышать 15 % поверхности. На субпродуктах после обезжиривания может быть незначительное количество жировой ткани.

Кишечное сырье — бледно-розового цвета, должно быть рассортировано по видам и калибрам, не должно иметь порезов и повреждений, пятен, вздутый, влажность сухих кишок должна быть 10–12 %.

Оценка нестандартных субпродуктов и кишечного сырья. Не допускаются к реализации, а направляются на промпереработку или на корм пушным зверям почки с наличием порезов и разрывов, языки с наличием порезов и разрывов, слизистые субпродукты (желудки) с темными пигментными пятнами и другие субпродукты, имеющие дефекты переработки.

Все субпродукты должны иметь запах, свойственный свежим субпродуктам. При наличии гнилостного или затхлого запаха, даже если остальные органолептические показатели в норме, субпродукты должны быть направлены на техническую утилизацию. В техническую утилизацию направляют субпродукты и кишечное сырье с признаками порчи, заплесневелые, загрязненные.

Основные пороки кишечного сырья: загрязнение, гельминтные узелки, брыжеватость (мелкие отверстия в местах отделения сосудов), изменение цвета вследствие развития микрофлоры (ржавчина, краснуха), осаливание, поражение насекомыми. При незначительном развитии этих пороков после их устранения кишечное сырье направляют в промышленную переработку. Если устранение пороков невозможно, то кишечное сырье направляют в техническую утилизацию.

Оценка субпродуктов при обнаружении в них патолого-анатомических изменений. *Легкие.* При всех видах пневмонии, плевритах, абсцессах, опухолции, послеубойной аспирации кровью или содержимым желудка (преджелудков) легкие направляют на утилизацию.

При убойной аспирации кровью или содержимым желудка (преджелудков) легкие могут быть использованы после проварки в корм зверям.

Сердце. При перикардитах и эндокардитах, миокардитах с перерождением сердечной мышцы, поражениях опухолями сердце направляют в техническую утилизацию.

Печень. При единичных инкапсулированных абсцессах пораженные части печени удаляют; непораженную часть печени, а также печень при слабовыраженной капиллярной эктазии выпускают без ограничения. При гнойном воспалении, резко выраженном циррозе, всех видах перерождений, желтухе, опухолях, сильно выраженной капиллярной эктазии и других патологических изменениях паренхимы печень направляют в техническую утилизацию. Печень со слабо измененным цветом и незначительной жировой инфильтрацией, полученную от убоя здоровых животных, направляют на изготовление вареных колбасных изделий или консервов.

Селезенка. При всех патологических изменениях селезенку направляют на утилизацию.

Почки. При всех видах нефритов, нефрозов, множественных кистах, опухолях, камнях почки направляют в техническую утилизацию.

Желудок (преджелудки). При всех видах воспалений, язвах, опухолях и других патологических изменениях его направляют на утилизацию.

Кишечник. При всех видах энтеритов, колитов, язвах, перитонитах, гнойном и геморрагическом воспалении, опухолях, а также других патологических изменениях кишечник направляют на утилизацию.

Вымя. При всех видах воспалений вымя направляют на утилизацию.

Оценка крови и эндокринно-ферментного сырья. Органолептические показатели качественного эндокринного сырья следующие.

Тимус должен быть: бледно-розового цвета, удлиненной формы с разветвлениями, массой 45–300 г, толщиной до 5 см, целым, без прирезей посторонних тканей, заморожен поштучно.

Эпифиз должен быть: желтовато-розового цвета, продолговатой формы с заостренными краями, целым, зачищенным от посторонних тканей, заморожен поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Яичники должны быть: *коровьи* — желто-розового цвета, удлиненно-овальной формы, *овечьи* — бледно-розовые, округлой формы, *свиные* — красно-желтые, гроздевидной формы, зачищены от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Семенники должны быть: розово-желтого цвета, правильной яйцевидной формы, неповрежденные, очищены от семенных канатиков и прирезей посторонних тканей.

Щитовидные железы должны быть: *коровьи* — коричнево-красного цвета с синеватым оттенком, U-образной формы, *свиные* — серо-коричневые или желто-красные, W-образной формы, неповрежденные, зачищенные от посторонних тканей.

Надпочечники должны быть: *коровьи* — красные с бронзовым оттенком, плоские, сердцевидной формы, массой 5–20 г, *свиные* — темно-красные с коричневым оттенком, трехгранной формы, массой 2–7 г, неповрежденные, зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Гипофизы должны быть: от бледно-розового до красно-желтого цвета, овальной формы, неповрежденные, зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя (задние и передние доли замораживают отдельно).

Паращитовидные железы должны быть: зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде пластин в один или два слоя.

Поджелудочные железы должны быть: зачищенные от посторонних тканей, заморожены поштучно или в виде блоков толщиной до 5 см.

Желтые тела яичников должны быть: у *коров* — розово-желтые, округлой формы размером 1,5–7 см, весом 2–4 г; *свиные* — красно-оранжевые, округлой формы, размером 0,8–1,5 см, весом 0,2–0,5 г, зачищенные от посторонних тканей.

Плацинта коровья должна быть: вишнево-красного цвета, овально-цилиндрической формы, весом 20–150 г, зачищенная от посторонних тканей.

Предстательные железы быков должны быть: цилиндрической формы, красного цвета, весом 50–120 г, зачищенные от посторонних тканей, количество желез с поперечными разрезами — до 5%.

Все вышеперечисленное эндокринное сырье должно храниться в замороженном состоянии при температуре не выше -20°C .

В техническую утилизацию направляют эндокринное сырье нестандартное, с признаками порчи, заплесневелое, загрязненное, сморщенное, повторно замороженное, поврежденное насекомыми.

Эндокринно-ферментное сырье разрешается собирать от здоровых животных, поступивших из хозяйств, благополучных по инфекционным болезням. Поджелудочные железы от животных, реагирующих при исследовании на бруцеллез, но не имеющих клинических признаков этой болезни, разрешается использовать для изготовления кристаллического инсулина.

Сбор эндокринно-ферментного сырья для медицинских целей от животных, больных лейкозом и злокачественными опухолями, а также его использование при обнаружении в нем патологических изменений, признаков гнилостного разложения, постороннего запаха запрещается.

В случае установления в процессе убоя у животных инфекционных болезней (больных сибирской язвой, столбняком, злокачественным отеком, ботулизмом, эмфизематозным карбункулом, браздотом, энтеротоксемией овец, бешенством, чумой крупного рогатого скота, чумой

верблюдов, катаральной лихорадкой крупного рогатого скота и овец (синий язык), африканской чумой свиней, африканской чумой однокопытных, туляремией, губкообразной энцефалопатией, скрепи, сапом, эпизоотическим лимфангоитом, случной болезнью лошадей, мелиоидозом (ложным сапом), миксоматозом кроликов, классической чумой птиц, гриппом птиц, ньюкаслской болезнью, хламидиозом), *кровь* от этих животных, а также вся кровь, находившаяся в накопителях, смешанная с кровью больных животных, подлежит на том же предприятии обеззараживанию при температуре не ниже 100 °С в течение 2 ч, после чего ее уничтожают. Кровь, полученную от убоя животных, больных туберкулезом, бруцеллезом, листериозом, чумой и рожей свиней, инфекционным атрофическим ринитом, болезнью Ауески, пастереллезом, лейкозом, или подозрительных по заболеванию этими болезнями, а также от животных, убитых на санитарной бойне, разрешается перерабатывать на технические и кормовые продукты (путем проварки при температуре в толще массы не ниже 80 °С в течение 2 ч при частом помешивании), а также на сухие животные корма. Кровь, предназначенную для производства лечебных и фармацевтических препаратов или для переработки на пищевые цели, собирают только от здоровых животных.

Оценка кожевенно-мехового сырья. Шкуры, полученные от животных, больных сибирской язвой и другими инфекционными болезнями списка «А», подлежат уничтожению. Шкуры, полученные от животных, больных другими инфекционными болезнями, подвергают дезинфекции. Не пригодны для изготовления кожевенных изделий шкуры, полученные от животных, больных оспой, паршой, чесоткой, пораженных личинками овода.

ГЛАВА 8

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВЕТСАНЭКСПЕРТИЗЫ ПРОДУКТОВ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛАБОРАТОРИИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ МЯСА

Для обеспечения выпуска в продажу безопасных для жизни и здоровья людей и качественных продуктов питания на всех продовольственных рынках функционируют государственные лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы. На продовольственных рынках могут продавать свою продукцию частные лица, поэтому велика вероятность фальсификации продуктов, в том числе мяса. Известны случаи, когда поставщики мяса пытаются выдать мясо одного вида животного за мясо другого, более ценного. Поэтому ветеринарно-санитарные эксперты должны уметь определять видовую принадлежность мяса.

Цель занятия: ознакомиться с организацией работы государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке и особенностями ветсанэкспертизы пищевых продуктов, изучить методы определения видовой принадлежности мяса.

План работы:

1. Ознакомиться с организацией работы государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке (структура, штат, оснащение, функции, ведение документов и др.).

2. Изучить особенности ветеринарно-санитарной экспертизы различных продуктов на рынках.

3. Изучить методы определения видовой принадлежности мяса (анатомические особенности строения костей скелета, определение температуры плавления жира, качественная реакция на наличие гликогена в мясе, реакция преципитации с видоспецифическими сыворотками).

Занятие проводится на кафедре и в государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке.

Материальное обеспечение: препараты костей различных видов животных, пробы мяса и жира животных различных видов, видоспецифические преципитирующие сыворотки, раствор Люголя, уленгутовские пробирки, пробирки, воронки, бумажные фильтры, пастеровские пипетки, пипетки, весы, мерные цилиндры, колбы, стеклянные капилляры, штативы, термометры, электрическая плитка.

8.1. Работа государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке

В соответствии с Положением о подразделениях государственного ветеринарного надзора на предприятиях по переработке и хранению продуктов животноводства (от 14 октября 1994 г.) на всех продовольственных рынках должны функционировать лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы. Основная функция этих лабораторий — контроль безопасности и качества пищевых продуктов, произведенных частными лицами и предприятиями, продающихся на рынках.

Лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке не являются самостоятельными учреждениями, а входят в состав районной или городской станции по борьбе с болезнями животных. Тем не менее лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке имеют собственные бланки, печати, клейма. Помещения для лаборатории и средства на оплату коммунальных услуг должна предоставлять администрация рынка.

Структура лаборатории

В лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственном рынке должно быть два отделения: мясное и пищевое. Каждое отделение должно иметь независимый вход и окно для приема проб.

В *мясном отделении* должно быть три помещения: зал предварительного осмотра мяса, смотровой зал, оборудованный столами для осмотра мяса, и мясная лаборатория. Желательно, чтобы к мясному отделению примыкал холодильник-изолятор и холодильники рынка.

Пищевое отделение делится на два помещения: смотровой зал и лаборатория. Причем оборудование, посуда и реактивы, используемые для ветеринарно-санитарной экспертизы молока, меда и растительных продуктов, должны быть сосредоточены на разных столах. Разделение

лаборатории на два отделения необходимо для того, чтобы мясо, рыба и яйца не контактировали с продуктами, употребляемыми в пищу в сыром виде (мед, молочные продукты, растительные продукты).

Помимо двух отделений, в лаборатории должны быть бытовые помещения для персонала, санузел, помещение для мойки посуды и стерилизации инструментов и др.

Штат и организация работы лаборатории

Штат лаборатории зависит от количества проводимых экспертиз. На маленьких рынках в штат входят заведующий лабораторией (ветеринарный врач) и ветеринарный санитар. На средних рынках в штат дополнительно включают лаборанта. На крупных рынках в штат входят заведующий лабораторией (ветеринарный врач), ветеринарный врач, два лаборанта, два ветсанитара, дополнительно к этому в штат могут быть включены трихинеллоскопист и дозиметрист. Все сотрудники состоят в штате районной или городской ветеринарной станции и в решении профессиональных вопросов независимы от администрации рынков.

Все продукты, перед тем как поступить в продажу, должны быть проверены в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы рынка. Результаты всех проводимых в лаборатории исследований фиксируют в журналах установленного образца, которые заводятся на каждую группу продуктов. Экспертизы продуктов в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках платные. Остатки проб и забракованные продукты должны утилизироваться в соответствии с инструкцией по утилизации биологических отходов.

8.2. Порядок и особенности экспертизы продуктов в государственной ветеринарно-санитарной экспертизе на рынках

На продовольственных рынках частные лица могут реализовывать непромышленную продукцию только в натуральном, не переработанном виде (свежее мясо, рыба, мед, растительные продукты). Допускаются для продажи на рынках приготовленные в домашних условиях сливки, простокваша, творог, сметана, соленые и маринованные в открытой таре огурцы, томаты и капуста, сушеные трубчатые грибы.

Продукты, произведенные промышленным способом, допускаются к реализации на рынках без ограничений при условии, что они надле-

жащим образом упакованы и маркированы, имеют не истекший срок годности и на них оформлены все необходимые сопроводительные документы.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса, рыбы и яиц проводят в мясном отделении, а меда, молока, молочных и растительных продуктов — в пищевом отделении. При поступлении всех продуктов на рынок их проверяют на радиоактивность.

Особенности экспертизы мяса

Частные лица должны доставлять мясо и продукты убоя в комплекте (туша, разрубленная на полутуши или четвертины, ливер, почки, селезенка, головы крупных животных и другие субпродукты). При поставке тушек кроликов на одной из задних лапок их должна быть сохранена шкурка. Тушки птиц доставляют потрошеными, потроха доставляют в полиэтиленовом пакете. На туше и продуктах убоя должны быть ветеринарные клейма. Необходимо наличие правильно заполненного и не просроченного ветеринарного свидетельства — форма № 2 или справки — форма № 4. При доставке мяса на рынок следует обратить внимание на санитарное состояние тары и транспортных средств, их соответствие перевозимому грузу. После проверки сопроводительных документов и клейм и осмотра транспорта владелец или грузчики переносят мясо и субпродукты в зал предварительного осмотра. В зале предварительного осмотра ветеринарный врач исследует мясо на радиоактивность, проводит его поверхностный осмотр на предмет выявления патолого-анатомических изменений, характерных для инфекционных болезней. Если их обнаруживают, то отбирают пробу для микробиологического исследования, а тушу и все продукты убоя помещают в холодильный изолятор. Если при поверхностном осмотре патолого-анатомические изменения не обнаружены, то туши вместе с внутренними органами и головой по одной переносят в смотровой зал мясного отделения для более тщательного исследования.

На рынке обязательно проводят полный осмотр туши со вскрытием мышц и лимфатических узлов. При осмотре туши обращают внимание на упитанность, степень обескровливания, состояние места зареза, наличие гипостазов, цвет и размер лимфатических узлов, наличие патолого-анатомических изменений и др.

Ветеринарный врач, проводящий ветеринарно-санитарное исследование мяса на рынке, должен обратить внимание на качество послеубойной ветсанэкспертизы (вскрыты ли основные лимфатические узлы, есть ли разрезы на массетерах и внутренних органах и др.).

После органолептического осмотра туши и внутренних органов, отбирают пробы мяса для проведения пробы варки, физико-химических исследований, микроскопии и трихинеллоскопии (для свиней, плотоядных и всеядных млекопитающих). Лабораторные исследования мяса проводят в мясной лаборатории. При этом в мясе определяют рН, продукты первичного распада белка (формольная проба, реакция с сернокислой медью), пероксидазу, наличие и количество микрофлоры и др. (подробнее см. в гл. 3, 5). Результаты органолептических и лабораторных исследований фиксируют в специальном журнале. Если по результатам изучения сопроводительных документов, органолептическим и лабораторным исследованиям мясо признают годным к продаже, то на туше (и субпродуктах) ставят овальное клеймо лаборатории ветсанэкспертизы рынка, а владельцу выдают справку о проведении ветсанэкспертизы, при наличии которой он может продавать мясо на рынке. На мясо, подлежащее технической утилизации или обеззараживанию, составляют акт с указанием причины браковки. Мясо на рынке должно продаваться на мясных рядах отдельно от других продуктов. Продавцы мяса должны быть в белых халатах и головных уборах и иметь опрятный внешний вид. Мясо, не проданное в течение дня, взвешивается и передается на хранение в холодильную камеру рынка. Утром мясо исследуют на свежесть органолептически без отбора проб. Если мясо не продано в течение 72 ч, оно возвращается владельцу без права дальнейшей реализации.

Особенности экспертизы рыбы

На рынке допускается продажа свежей промысловой рыбы, выловленной или выращенной в водоемах, благополучных в ветеринарном и санитарном отношении. Поставщик рыбы должен предъявить ветеринарное свидетельство — форму № 2 или справку — форму № 4, выданную ветеринарной станцией того района, на территории которого она была выловлена или выращена. При исследовании рыбы определяют ее свежесть и наличие признаков инфекционных и инвазионных болезней. Особое внимание уделяют обнаружению паразитов, опасных для человека.

Для определения свежести рыбы определяют ее органолептические (наличие и характер слизи, состояние чешуи, состояние глаз, жабр, брюшка и внутренних органов, запах, консистенцию, наличие патолого-анатомических изменений и др.) и лабораторные показатели (проба варки, рН, качественные реакции на аммиак и сероводород).

При паразитологическом исследовании рыб необходимо исключить зараженность рыбы гельминтозами, опасными для человека (дифил-

лоботриоз, описторхоз, клонорхоз, метагонимоз и др.) (подробнее см. в гл. 12).

Продажу рыбы производят на специальных местах отдельно от других продуктов. Рыба портится очень быстро, поэтому если в течение дня ее органолептические показатели ухудшаются (появляется гнилостный запах, липкая слизь и др.), то рыбу снимают с реализации.

Особенности экспертизы яиц

На рынке можно реализовывать яйца куриц, индеек, перепелов и цесарок. Категорически запрещается реализация на рынке яиц водоплавающей птицы (из-за риска заражения сальмонеллезом).

Поставщик яиц должен предъявить ветеринарное свидетельство — форму № 2 или справку — форму № 4. Вначале проводят осмотр поверхности яиц, при этом обращают внимание на то, чтобы скорлупа не имела повреждений и сильных загрязнений, а надскорлупная оболочка не была смыта. На рынке вся партия яиц, поставляемых частными лицами, просматривается на овоскопе в затемненном помещении на предмет наличия пороков яиц. Если при проведении овоскопии возникает подозрение на порок яйца, подозрительное яйцо разбивают и проводят осмотр его содержимого (подробнее см. в гл. 13). Мелкие яйца взвешивают. Не допускают продажу куриных яиц массой менее 35 г. Пробы яиц не отбираются после осмотра и овоскопии — они возвращаются владельцу.

Особенности экспертизы молока и молочных продуктов

Молоко, сливки, творог, простокваша и сметана поставляются на рынок при наличии ветеринарного свидетельства — форма № 2 или справки — форма № 4, действительных в течение 1 месяца. Молоко и молочные продукты должны быть в чистой, герметически закрывающейся посуде, выполненной из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами (молочные фляги и другая посуда из алюминия и нержавеющей стали, эмалированная посуда без сколов, емкости из пищевых пластиков). От молока и молочных продуктов отбирают пробы и определяют органолептические (вкус, цвет, запах, консистенция, пороки) и лабораторные показатели (чистота, плотность, кислотность, жирность, СОМО). Если возникает подозрение, что молоко фальсифицировано, то проводят дополнительные исследования на соду, крахмал, скрытый мастит, консерванты, ингибирующие вещества и др. (подробнее см. в гл. 11).

Особенности экспертизы меда

Поставщик меда должен предъявить ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справку — форма № 4 и паспорт пасеки. Мед доставляют в чистой герметичной таре из пищевых материалов или в сотах. От каждого вида меда отбирают пробы для проведения органолептических (вкус, запах, цвет, кристаллизация, консистенция, прозрачность) и лабораторных (массовая доля воды, кислотность, амилазное число, редуцированные сахара, ОМФ) исследований. При подозрении на то, что мед фальсифицирован, проводят дополнительные исследования на примесь сахарного сиропа, крахмала, муки, патоки, падевого меда, определяют пыльцу и количество сахарозы (подробнее см. в гл. 14).

Особенности экспертизы растительных продуктов

Частные лица могут доставлять выращенную или собранную ими растительную продукцию без сопроводительных документов. Однако они обязаны указать место ее сбора, чтобы можно было исключить возможность вывоза этой продукция из районов, карантинированных по болезням животных.

Растительные продукты исследуют преимущественно органолептически. При этом определяют их натуральность, свежесть, степень зрелости, загрязненность, наличие болезней растений и сельскохозяйственных вредителей. Во фруктах, ягодах, овощах, корнеклубнеплодах и зелени определяют количество нитратов, в соленьях — кислотность и содержание соли и т. д. (подробнее см. в гл. 15).

При исследовании растительных продуктов на рынках их не исследуют на возможность длительного хранения, главное, чтобы на момент реализации они имели хороший внешний вид и потребительские свойства, должную степень зрелости и были годны к использованию в пищу сразу после их покупки.

8.3. Определение видовой принадлежности мяса

Попытка выдать мясо одного вида животного за мясо другого вида животного, как правило более ценного, называется видовой фальсификацией и может иметь место на рынках, в торговой сети и учреждениях общественного питания. Поэтому ветеринарный врач обязан уметь определять видовую принадлежность мяса. Обычно при видовой фальсификации используют туши животных, схожих по размеру, форме

и другим показателям. Так, конину обычно пытаются выдать за говядину и наоборот (в некоторых странах, где конина ценится выше), туши крупных собак выдают за бараны, кошек пытаются выдать за кроликов и нутрий. Для определения видовой принадлежности мяса используют объективные и субъективные методы.

Субъективные методы

К субъективным методам относят такие, как конфигурация, морфологические и органолептические показатели мяса и др. Так, например, при визуальном осмотре лошадиная туша имеет более длинную шею, хорошо обмускуленный круп, в то время как у коровьих туш шея короче, круп более плоский, часто выпирают маклоки и седалищные бугры; конина имеет более темный цвет, хотя старая или плохо обескровленная говядина может иметь темно-красный цвет; конина визуалью имеет более крупные и четко прочерченные мышечные волокна по сравнению с говядиной.

Объективные методы

Наибольшее значение имеют объективные методы, которые должны использоваться при составлении официальных заключений. К ним относятся анатомические особенности строения костей скелета и внутренних органов, температура плавления жира, содержание гликогена в мясе и реакция преципитации с видоспецифическими преципитирующими сыворотками.

Анатомические особенности строения костей скелета и внутренних органов. По любой кости скелета и даже по ее фрагменту можно определить видовую принадлежность мяса. Основные отличительные особенности аналогичных костей скелета у сравниваемых животных представлены в табл. 8, 9.

При определении мяса мелкого рогатого скота и собак следует учитывать то обстоятельство, что кости мелкого рогатого скота по своей форме напоминают коровы.

По анатомическим особенностям строения внутренних органов также можно безошибочно установить видовую принадлежность мяса и продуктов убоа.

Печень коровы массивная, выпукло-вогнутой формы темно-бурого цвета, дольчатость выражена слабо, справа с вентральной стороны располагается междолевая вырезка, в которой находится желчный пузырь. У лошади печень крупная, четко разделена на три доли, правая доля

Видовые особенности строения костей скелета коровы и лошади

Кость	Корова	Лошадь
Атлант	Нет задних крыловых отверстий, есть задняя крыловая вырезка	Есть передние и задние крыловые отверстия
Эпистрофий	Зубовидный отросток полый, полулунной формы	Зубовидный отросток выпуклый, стамескообразной формы
Грудина	Плоская, без гребня, имеет по 6 суставных ямок с каждой стороны	Сжата, с боков имеет хорошо выраженный гребень и 8 суставных ямок
Крестец	Крестец выпуклый, полностью сросшийся, состоит из 5 полностью сросшихся позвонков, остистые отростки срастаются в сплошной гребень	Крестец плоский, состоит из 5 сросшихся позвонков, остистые отростки расположены отдельно друг от друга
Ребра	Широкие, плоские, 13 пар	Узкие, в сечении бочкообразной формы, 18 пар
Лопатка	Шейка короткая, ость высокая нависает над шейкой, заканчивается акромионом, соотношение предостной и заостной частей 1:4	Шейка длинная, ость низкая, снижается к шейке лопатки, акромиона нет, соотношение предостной и заостной части 1:3
Плечевая кость	Имеет два блоковидных отростка и шероховатость вместо вертлуга	Имеет три блоковидных отростка, и сильно развитый вертлуг
Лучевая и локтевая кости	Лучевая и локтевая кости одинаковой длины	Лучевая кость доходит до середины локтевой
Бедренная кость	Отростки и выступы сглажены, большой вертел монолитный, малый в виде тупого бугра, третий вертел отсутствует	Большой вертел разделен на две части, четко выражены малый и третий вертел
Берцовые кости	Большая берцовая искривлена в медиальную сторону, малая берцовая в виде рудиментарного отростка	Большеберцовая кость имеет трехгранное сечение, малая берцовая кость сопровождает ее до середины
Грудные и поясничные позвонки	Остистые отростки позвонков плоские, расположены вертикально, их верхняя часть направлена вперед	Остистые отростки оканчиваются шишкообразным утолщением и касаются друг друга

Таблица 9

Видовые особенности строения костей скелета кошки, кролика и нутрии

Кость	Кролик	Кошка	Нутрия
Лопатка	Соотношение длины и ширины лопатки 1:3, шейка длинная, ость невысокая, разветвляется на две части	Соотношение длины и ширины лопатки 1:2, шейка короткая, ость высокая, нависает над шейкой, отросток ответвляется и направлен вниз	Ромбовидной формы, соотношение длины и ширины лопатки 1:1, ость низкая, акромион длинный, начинается из средней трети лопатки
Бедренная кость	Имеет большой, малый и третий вертел	Имеет один большой вертел	Имеет большой и малый вертел, третий отсутствует
Берцовые кости	Малая берцовая кость рудиментирована и срастается с большеберцовой, заканчиваясь в ее верхней трети	Большеберцовая и малоберцовая кости соединены подвижно суставными поверхностями, большеберцовая кость намного толще малоберцовой	Большеберцовая и малоберцовая кости соединены подвижно суставными поверхностями, большеберцовая и малоберцовая кости практически одинаковой толщины
Крестец	Длинный, состоит из четырех позвонков с высокими раздельными остистыми отросткам	Короткий, с тремя низкими шишкообразными отростками на концах	Состоит из четырех массивных позвонков с раздельными остистыми отростками

отделена от средней глубокой вырезкой, а левая от средней — круглой связкой, желчный пузырь отсутствует. У собаки печень крупнее, чем у мелкого рогатого скота, разделена на семь долей.

Легкие у коровы имеют четкий сетчатый рисунок, четко разделены на краниальную, медиальную и каудальную доли; краниальная передняя доля разделена на две половины, в правом легком имеется добавочная доля. У лошади дольчатость легкого выражена слабо, острый край каждого легкого имеет пологую междолевую щель, отделяющую каудальную долю от краниальной.

У собак, в отличие от овец и коз, сетчатый рисунок на легких незаметен, а доли легких разделены глубокими междолевыми щелями, идущими вплоть до бронхов.

Почки у коровы состоят из 16–18 долей. У лошадей почки односочковые, левая — продолговатой или бобовидной формы, а правая — сердцевидной формы.

Селезенка у коровы плоская, вытянутой формы с закругленными краями. У лошади селезенка плоская, серповидной формы. Передний край вогнутый и заостренный, задний выпуклый и тупой. У собаки селезенка плоская, неправильной треугольной формы, ее нижний конец расширен, а верхний — сужен.

Сердце у коровы имеет более острую верхушку, чем у лошади, кроме того, стенка левого желудочка у лошади в 2,5 раза толще, чем у правого. Сердце овец и коз имеет заостренную верхушку, а у собак сердце округлой формы.

Язык у коровы толстый, конец его заострен, на средней трети имеется валикообразное утолщение, надгортанник овальной формы. У лошади язык более длинный и плоский, конец его закругленный, надгортанник закругленный. У собак, в отличие от мелкого рогатого скота, язык широкий плоский с заостренными краями, на его верхней поверхности имеется срединная борозда.

Определение температуры плавления жира. Температура плавления жира строго индивидуальна для животных разных видов и поэтому является объективным показателем определения видовой принадлежности мяса. Более того, этот показатель у сравниваемых видов животных отличается в 1,5–2 раза, что существенно облегчает диагностику. Методику определения температуры плавления жира и показатели температуры плавления жира см. в гл. 6.

Определение содержания гликогена в мышцах. В мясе сравниваемых животных содержание гликогена отличается в 2–3 раза. Так, например, содержание гликогена в мясе лошадей, собак и кошек существенно выше, чем в мясе коров, мелкого рогатого скота и кроликов, что позволяет использовать для определения видовой принадлежности мяса качественную реакцию на гликоген. Однако следует помнить, что содержание гликогена не постоянно и зависит от состояния животного в момент убоя, условий созревания и длительности хранения мяса.

Постановка реакции. Пробу исследуемого мяса измельчают до состояния фарша, заливают дистиллированной водой в соотношении 1:4 и кипятят в колбе в течение 30 мин. Бульон фильтруют через бумажный фильтр и охлаждают. В пробирку отбирают 5 мл бульона и добавляют 5–10 капель раствора Люголя.

Учет реакции. При положительной реакции (характерно для лошади, собаки и кошки) содержимое пробирки окрашивается в вишнево-красный или сиреневый цвет. При сомнительной реакции (бывает у кошек) окраска будет оранжевой. При отрицательной реакции (характерно для коров, овец и коз) содержимое пробирки будет желтым.

Реакция преципитации с видоспецифическими сыворотками. Реакция с видоспецифическими преципитирующими сыворотками является

одной из самых точных методик выявления видовой принадлежности мяса. При помощи этой реакции можно исследовать не только мясо, но и фарш и даже полуфабрикаты, и определить добавление в эти продукты мяса другого вида животного.

Постановка реакции. Из исследуемого мяса, фарша, полуфабрикатов готовят экстракт. Для этого навеску продукта измельчают до состояния фарша, заливают 0,9%-ным раствором хлорида натрия в соотношении 1:1 и экстрагируют течение 3 ч, после чего фильтруют через бумажный фильтр (экстракт должен быть прозрачным). Оптимальным для постановки реакции является соотношение белка и экстракта 1 : 1000. Для постановки реакции в штатив устанавливают три ряда уленгутовских пробирок. В пробирки первого ряда при помощи пипетки набирают по 0,9 мл исследуемого экстракта, в пробирки второго ряда — по 0,9 мл 0,9%-ного раствора хлорида натрия, а в пробирки третьего ряда — по 0,9 мл стандартных сывороток различных видов животных, имеющих такое же разведение, как и диагностические преципитирующие сыворотки. Затем в каждую из трех пробирок при помощи пастеровской пипетки подслаивают 0,1 мл диагностической сыворотки, преципитирующей с белком данного вида животного.

Учет реакции. Учет реакции проводят через 10 мин. Реакция считается достоверной, если содержимое пробирки с физиологическим раствором остается прозрачным, а в пробирке со стандартной сывороткой образуется преципитирующее кольцо. Если такое же кольцо образуется в пробирке с исследуемым экстрактом, то реакция считается положительной, а видовая принадлежность мяса установленной. Если содержимое этой пробирки остается прозрачным, то реакцию считают отрицательной и продолжают исследования с сыворотками других видов животных.

ГЛАВА 9

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА, ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ

9.1. ЗАНЯТИЕ 1. Методика первичных посевов при выявлении возбудителей пищевых токсикоинфекций

Продукты убоя животных в ряде случаев могут являться источником не только типичных зооантропонозных инфекционных и инвазионных болезней, таких как сибирская язва, туберкулез, лептоспироз, трихинеллез и др., но и быть причиной самых разнообразных пищевых болезней, таких как пищевые токсикоинфекции, пищевые токсикозы и др.

Цель занятия: цели и задачи микробиологического исследования мяса, отбор проб, составление плана микробиологического исследования мяса, методика первичных посевов при выявлении возбудителей пищевых токсикоинфекций.

План работы:

1. Разобрать классификацию пищевых токсикоинфекций и пищевых токсикозов.
2. Рассмотреть случаи, в которых проводится микробиологическое исследование мяса.
3. Рассмотреть порядок отбора проб и схему микробиологического исследования мяса для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций.
4. Приготовить мазки-отпечатки из мяса, окрасить их по Граму и по Ольгу, оценить характер микрофлоры в мясе и определить ее общую микробную обсемененность.
5. Изучить основные среды, используемые для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций.
6. Произвести первичные посевы на пластинчатый МПА, скошенный МПА по Шукевичу, элективную среду и среду накопления сальмонелл.

Материальное обеспечение: пробы мяса (по 100 г), зараженные чистыми культурами сальмонелл, кишечной палочки и протей, кювета, ножницы, анатомический пинцет, микроскоп, термостат, гомогенизатор, пробирки (10 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), кедровое масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, фильтровальная бумага, вода дистиллированная, пластинчатый мясопептонный агар, скошенный мясопептонный агар, среды Эндо, Плоскирева, Смирнова, Левина, Килиана, демонстрационные посевы возбудителей пищевых токсикоинфекций на элективных средах, раствор для дезинфекции рук, спирт этиловый, таблица «Схема первичного посева для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций».

Микробиологическое исследование мяса убойных животных проводится в соответствии с ГОСТ 21237–75, мяса птицы — по ГОСТ 7702.1–74, а кроликов — по ГОСТ 20235.1–74.

Классификация пищевых болезней

Пищевые болезни представляют собой обширную группу острых и хронических болезней людей. Само название «пищевые болезни» однозначно указывает на то, что основной причиной возникновения пищевых токсикоинфекций и токсикозов являются продукты питания, содержащие микроорганизмы или их токсины.

В зависимости от типа этиологического агента все пищевые болезни подразделяют на две большие группы: пищевые болезни микробного и немикробного происхождения.

К пищевым болезням микробного происхождения относят:

1. Пищевые токсикоинфекции, вызываемые бактериями родов сальмонелла, кишечная палочка и протей.

2. Пищевые токсикозы, возникающие при размножении в продуктах бактерий (ботулизм, стрептококки, стафилококки и др.) и грибов (аспергиллус, кладоспориум, мукор, пенициллиум, стахиботрис и др.).

Пищевые токсикоинфекции — это болезни, характеризующиеся выраженной интоксикацией, причиной которой являются эндотоксины, которые выделяются в процессе жизнедеятельности микроорганизмов внутри макроорганизма. Пищевые токсикоинфекции всегда вызываются сочетанным действием микроорганизмов и выделяемых ими эндотоксинов. К основным пищевым токсикоинфекциям относят пищевые болезни, вызываемые патогенными бактериями рода *Salmonella* и условно-патогенными бактериями родов *E. coli* и *Proteus*.

Пищевые токсикозы — это болезни, характеризующиеся выраженной интоксикацией, вызванной экзотоксинами, которые накопились в продук-

тах в результате обильного размножения в них микроорганизмов. Причем сами микроорганизмы не размножаются в организме больного и не принимают участия в инфекционном процессе. К пищевым токсикомам относят ботулизм, стрептококковый токсикоз, стафилококковый токсикоз, микотоксикозы, вызываемые грибами родов *Stachybothrys* и *Aspergillus*.

Микробиологическое исследование мяса

Ветеринарный врач *имеет право* направлять пробы для проведения микробиологического исследования в следующих случаях:

- 1) при проведении послеубойной экспертизы мяса;
- 2) при исследовании мяса на свежесть;
- 3) при проведении входного контроля мяса.

Случаи, в которых проводится микробиологическое исследование мяса

Ветеринарный врач *обязан* направлять пробы для проведения микробиологического исследования в следующих случаях:

- 1) во всех случаях вынужденного убоя животных;
- 2) в случаях, когда нутровка была проведена позднее, чем через 2 ч после убоя, либо если в процессе нутровки был поврежден кишечник;
- 3) при обнаружении в тканях и органах патолого-анатомических изменений, характерных для сепсиса;
- 4) при обнаружении в тканях и органах патолого-анатомических изменений, характерных для инфекционных болезней;
- 5) при проведении ветсанэкспертизы продуктов убоя, полученных от животных, больных инфекционными болезнями, при которых возбудитель неустойчив к воздействию высоких температур (рожа, классическая чума свиней, ящур, листериоз и др.), на предмет выявления сальмонелл;
- 6) если во время исследования мяса и других продуктов убоя на доброкачественность при микроскопии мазков-отпечатков обнаруживаются микроорганизмы, которые по своим морфологическим признакам напоминают возбудителей инфекционных болезней;
- 7) по официальному требованию правоохранительных органов и органов здравоохранения.

Задачи микробиологического исследования мяса

1. Выявление возбудителей особо опасных болезней, общих для человека и животных, разных видов (сибирская язва, лептоспироз, туберкулез и др.).

2. Выявление возбудителей инфекционных болезней, свойственных животным одного вида.
3. Выявление возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсинозов.
4. Определение обсемененности мяса сапрофитной микрофлорой.

Отбор проб для проведения микробиологического исследования мяса

В зависимости от характера заболевания для микробиологического исследования направляют: от туши 2 куска мяса массой по 200 г (лучше отбирать небольшие мышцы, целиком покрытые фасцией, или часть мышцы сгибателя или разгибателя передней и задней конечностей туши длиной не менее 8 см, или кусок другой мышцы размером не менее 8×6×6 см); два лимфатических узла из передней и задней части туши вместе с окружающей их соединительной и жировой тканью, долю печени с портальным лимфатическим узлом или желчным пузырем, освобожденным от желчи; почку и селезенку, а также те органы и ткани, в которых есть патолого-анатомические изменения или может содержаться возбудитель (головной мозг при подозрении на листериоз, легкие при подозрении на пастереллез и т. д.).

Если берут часть печени, почки, селезенки, то поверхность разреза прижигают. Для этого пробы обрабатывают спиртом и обжигают над пламенем горелки. При отправке материала для бактериологического исследования в теплое время года на дальние расстояния пробы рекомендуется законсервировать 30%-ным водным раствором глицерина.

Образцы заворачивают каждый в отдельности в автоклавированную пергаментную бумагу и подписывают простым карандашом. Упакованные таким образом пробы помещают в герметичный контейнер, опечатывают или пломбируют.

Оформляют сопроводительную записку, в которой указывают: наименование продукта с указанием вида мяса, от которого взят образец, и его количество; наименование предприятия или хозяйства, где отобран образец, и его адрес; номера образцов; причину направления образцов на исследование; краткие клинические признаки и патолого-анатомические изменения; просьбу исключить подозреваемых возбудителей инфекционных болезней (желательно не более трех); дату взятия образцов и подпись лица, направившего их на исследование.

Упакованную пробу и сопроводительную записку вместе с нарочным направляют в микробиологический отдел ветеринарной лаборатории.

Микроскопия мазков–отпечатков. Техника приготовления мазка–отпечатка и окраски его

Приготовление реактивов для окраски по Граму. *Карболовый фуксин Циля.* 1 г основного кристаллического фуксина растирают в ступке с 5 г кристаллической карболовой кислоты (фенола) и 0,5 мл глицерина. Во время растирания небольшими порциями прибавляют 10 мл 96%-ного этилового спирта. После того как краска полностью разотрется, прибавляют при постоянном помешивании 100 мл дистиллированной воды. Раствор краски фильтруют. Фуксин Циля стойкий и его хранят во флаконах из темного стекла с притертой пробкой.

Водный фуксин Пфейффера. Готовят из карболового фуксина Циля в соотношении 1:10 на дистиллированной воде. Раствор нестойкий, готовится перед использованием.

Генцианвиолетовый раствор для окраски по Граму. 1 г генцианвиолета растирают в ступке с 2 г кристаллической карболовой кислоты (фенола). Во время растирания небольшими порциями прибавляют 10 мл 96%-ного этилового спирта. После того как краска полностью растворится, прибавляют при постоянном помешивании 100 мл дистиллированной воды. Раствор краски фильтруют через бумажный фильтр. Растворы нестойкие.

Раствор Люголя. В 10 мл дистиллированной воды растворяют 2 г йодистого калия. Затем прибавляют 1 г кристаллического йода. Раствор выдерживают 5–6 ч до полного растворения йода, после чего прибавляют 290 мл дистиллированной воды. Хранят раствор в склянке из темного стекла.

Методика приготовления и окраски мазков. Мазки готовят с верхнего и глубокого слоев каждой пробы. Из профламбированной пробы стерильными ножницами вырезают кусочек мяса размером не менее 1,5×2,0×2,5 см, поверхности срезов прикладывают к стерильному предметному стеклу (по три отпечатка на двух предметных стеклах). Мазки обводят с обратной стороны предметного стекла восковым карандашом, затем высушивают на воздухе, фиксируют над пламенем газовой горелки и красят по Граму. На фиксированные мазки через полоску фильтровальной бумаги наливают карболовый генцианвиолет, через 2 мин краску сливают и мазок промывают водой, после чего на 2 мин наливают раствор Люголя, далее на 1 мин наливают йодированный спирт, в заключение мазок промывают водой и окрашивают фуксином в течение 2 мин. Затем мазок промывают и высушивают фильтровальной бумагой. Мазок микроскопируют при помощи биологического микроскопа (рис. 23) на большом увеличении микроскопа (630–1400 раз).

Окраска мазка на капсулы *V. anthracis* по Ольгу. Приготовленные мазки окрашивают 2%-ным водным раствором сафранина в течение



Рис. 23. Биологический микроскоп Микротон-209

1–3 мин и промывают дистиллированной водой. При микроскопии под увеличением 630–900 раз *V. anthracis* видна как крупная палочка кирпично-красного цвета, окруженная капсулой светло-желтого цвета.

Первичный посев для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций

План первичного посева для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций

При составлении плана микробиологического исследования микробиолог должен тщательно изучить сопроводительную записку, осмотреть присланный материал, провести микроскопию мазков-отпечатков из присланной пробы.

1. При изучении сопроводительной записки следует обратить внимание на следующие моменты:

- а) список инфекционных болезней, которые следует исключить;
- б) эпизоотическое состояние населенного пункта, из которого прислана проба;
- в) описание клинических признаков и патолого-анатомических изменений (если есть);
- г) время и условия, в которых отбирались пробы;
- д) опись присланных органов и тканей.

2. При осмотре пробы необходимо:

- а) выяснить комплектацию, правильность упаковки и ее сохранность;

- б) изучить патолого-анатомические изменения в присланном материале;
- в) определить степень свежести пробы.

3. При микроскопии мазков-отпечатков, окрашенных по Граму, следует:

- а) определить степень микробной обсемененности пробы микрофлорой;
- б) определить морфологические свойства выделенной микрофлоры;
- в) определить состояние и степень разложения присланного материала.

При первичном посеве для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций делают посевы на:

- 1) пластинчатый мясопептонный агар;
- 2) скошенный мясопептонный агар с каплей конденсата по Шукевичу (для выявления ползучего роста бактерий группы протей);
- 3) элективную среду (агар Эндо, среды Плоскирева, Смирнова, Левина и др.);
- 4) среду накопления сальмонелл (Киллиана, Мюллера, Кауфмана, селенитовый бульон и др.).

Простые питательные среды

Мясопептонный агар. К 1000 мл мясопептонного бульона перед стерилизацией добавляют 20 г агара и кипятят на слабом огне при постоянном помешивании до полного растворения. Мясопептонный агар, охлажденный до температуры 50–55 °С, осветляют яичным белком (из расчета один белок на 1000 мл мясопептонного агара), помещают в автоклав, не закручивая крышку автоклава, или в аппарат Коха на 1 ч, чтобы белок свернулся и, оседая, увлек за собой взвешенные частицы. Горячий мясопептонный агар фильтруют через ватно-марлевый фильтр, устанавливают в нем рН 7,0–7,4, разливают во флаконы или пробирки и 20 мин стерилизуют в автоклаве при температуре 120 °С.

Мясопептонный желатин. К мясопептонному бульону прибавляют мелко нарезанный желатин из расчета 10–15 г на 100 мл. После набухания желатин растворяют при медленном нагревании в водяной бане при температуре 40–45 °С, 10%-ным раствором бикарбоната натрия устанавливают рН 7,0, фильтруют через бумажный фильтр в горячем виде. Среду разливают в пробирки по 5–8 мл, стерилизуют дробно 3 дня по часу при температуре 100 °С или однократно при 110 °С в течение 20 мин. После стерилизации среду охлаждают.

Пептонная вода. К 1000 мл дистиллированной воды добавляют 10 г пептона и 5 г хлорида натрия, кипятят до растворения пептона, фильтруют и устанавливают рН 7,2–7,4, после чего стерилизуют 30 мин при температуре 120 °С.

Элективные среды для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций. Среда фуксин-сульфитный агар (среда Эндо), бактоагар Плоскирева, метилен-эозиновая среда Левина, висмут-сульфитный агар (среда Вильсона—Блера) готовят из сухих стандартных сред по прописи, указанной на этикетке. Среда Смирнова: к 1 л расплавленного МПА добавить 10–12 г лактозы и 4–5 мл 1,2%-ного раствора бромкрезолпурпура. Стерилизовать дробно (или при 0,5 атм 20 мин). Внешний вид элективных сред до посева и при росте на них возбудителей пищевых токсикоинфекций представлен в табл. 10.

Таблица 10

Рост возбудителей пищевых токсикоинфекций на элективных средах и МПА

Название среды	Среда до посева	Кишечная палочка	Сальмонелла	Протей
Эндо	Бледно-розового цвета	Мелкие колонии красного цвета с металлическим оттенком, среда вокруг краснеет	Мелкие колонии цвета среды, цвет среды не меняется	Сплошной рост, цвет среды не меняется
Смирнова	Фиолетового цвета	Мелкие колонии желтого цвета, среда вокруг желтеет	Мелкие колонии цвета среды с голубым оттенком, цвет среды не меняется	Сплошной рост, цвет среды не меняется
Левина	Коричневого цвета	Мелкие колонии темно-бурого цвета, цвет среды не меняется	Мелкие колонии цвета среды с сиреневым оттенком, цвет среды не меняется	Сплошной рост, цвет среды не меняется
Плоскирева	Кирпично-красного цвета	Мелкие колонии красного цвета, цвет среды не меняется	Мелкие колонии цвета среды, среда вокруг немного просветляется	Отдельные колонии цвета среды
МПА	Соломенно-желтого цвета	Мелкие колонии серого цвета	Мелкие колонии серого цвета с голубоватым оттенком	Сплошной рост, цвет среды не меняется

Среды накопления сальмонелл

Среда Мюллера. Вначале готовят растворы серноватистокислого натрия и Люголя. В мерный цилиндр с 50 г серноватистокислого натрия

добавляют до 100 мл дистиллированной водой. Раствор переливают в бутыл и стерилизуют текучим паром в течение 30 мин.

Для приготовления среды Мюллера в стерильные флаконы помещают по 4,5 г мела и стерилизуют их сухим паром в течение 1 ч. Затем наливают в каждый флакон по 90 мл бульона из отвара Хоттингера, содержащего 130–150 мг% азота, устанавливают рН 7,2–7,4 и стерилизуют 30 мин при температуре 120 °С. После стерилизации вновь устанавливают рН 7,2–7,4, для чего определяют необходимый для подтитровки данного количества среды объем соляной кислоты или гидрата окиси натрия. Затем в асептических условиях перед употреблением добавляют по 2 мл раствора Люголя и по 10 мл раствора серноватистоокислого натрия.

Среда Кауфмана. К 500 мл стерильной среды Мюллера добавляют 25 мл стерильной желчи крупного рогатого скота и 5 мл 0,1%-ного водного раствора бриллиантовой зелени. Смесь хорошо взбалтывают, разливают в стерильные флаконы, но не стерилизуют.

Среда Киллиана. К 100 мл стерильного питательного бульона (рН 6,8–6,9) стерильно добавляют 1 мл 0,1%-ного раствора бриллиантовой зелени. Раствор бриллиантовой зелени готовят следующим образом: 0,1 г бриллиантовой зелени заливают 100 мл дистиллированной воды, разливают во флаконы с резиновой или корковой пробкой и помещают в термостат при температуре 37 °С на сутки.

Методика первичного посева

Присланные для микробиологического исследования пробы зачищают от мышечной и соединительной ткани, окунают в спирт и фламбируют. Затем стерильными ножницами из середины пробы вырезают куски мяса или органов размером 1,5×2,0×2,5 см. На пластинчатые среды (МПА и элективные) посев делают кусочком ткани либо взвесью ткани. Кусочек пробы размером 1,5×2,0×2,5 см берут стерильным пинцетом. Затем крышку чашки Петри немного приоткрывают и слегка касаются в шахматном порядке разными сторонами кусочка пробы поверхности питательной среды.

Для посева на среду накопления пробу измельчают профламбированными ножницами, затем заполняют получившимися кусочками пробы пробирки со средой накопления на 2/3. Для посева на скошенный МПА с капелькой конденсата по Шукевичу профламбированной бактериологической петлей берут кусочек пробы размером с просыаное зернышко и осторожно вносят его в каплю конденсата, не касаясь поверхности среды.

При наличии в лаборатории гомогенизатора из присланных проб готовят взвесь 1:1. Для посева составляют две пробы по 15 г каждая. Одна проба состоит из кусочков мышц и лимфатических узлов, а вто-

рая — из кусочков паренхиматозных органов (печени, почек и селезенки). Каждую пробу в отдельности помещают в стерильный стакан (колбу) гомогенизатора для приготовления взвеси. Для этого в стакан (колбу) добавляют по 15 мл физиологического раствора, количество которого равно массе каждой пробы, и гомогенизируют пробы в электрическом гомогенизаторе. 1 мл приготовленной взвеси содержит 0,5 г продукта.

Полученные взвеси отстаивают 10 мин. Из верхней части надосадочной жидкости пипеткой Пастера или петлей вносят на чашку с мясопептонным агаром и элективной средой (Эндо, Левина) одну-две капли или одну петлю и тщательно втирают материал в поверхность предварительно подсушенных сред.

Одновременно с посевом на плотные среды производят посев материала для накопления сальмонелл в одну из сред обогащения (Мюллера, Кауфмана, Киллиана). Для этого 20 мл взвеси из мышц и лимфатических узлов вносят в один флакон (колбу), а 20 мл взвеси из паренхиматозных органов — в другой. В каждый флакон наливают по 50 мл среды обогащения.

После проведения первичных посевов чашки Петри и пробирки со средами подписывают и помещают в термостат на 18–24 ч при температуре 37 °С. Инкубация сред накопления сальмонелл проводится в течение 12–16 ч.

9.2. ЗАНЯТИЕ 2. Учет первичных посевов, изучение культуральных, морфологических и биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций

Цель занятия: изучить морфологические, культуральные и биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций; отработать методики изучения морфологических, культуральных и биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций.

План работы:

1. Произвести учет роста возбудителей пищевых токсикоинфекций на первичных посевах.
2. Изучить морфологические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций (приготовление и изучение мазков из колоний, окрашенных по Граму, изучение подвижности бактерий на препарате «висячая капля»).
3. Изучить культуральные свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций.
4. Изучить биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций.

5. Произвести посевы на среды короткого и длинного пестрого рядов и трехсахарный агар.

Материальное обеспечение: среды с первичными посевами, сделанными студентами на предыдущем занятии, ножницы, анатомический пинцет, микроскоп, термостат, пробирки (10 шт.), предметные стекла, покровные стекла, стекло с лункой, бактериологическая петля, пастеровские пипетки, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), кедровое масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, фильтровальная бумага, вода дистиллированная, раствор для дезинфекции рук, среды длинного пестрого ряда, трехсахарный агар с индикатором «ВР», изотонический раствор хлорида натрия, таблицы «Длинный пестрый ряд», «Рост возбудителей токсикоинфекций на трехсахарном агаре», «Биохимические свойства возбудителей токсикоинфекций».

Учет первичных посевов и изучение культуральных свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций

После инкубации в термостате проводят учет первичных посевов, изучая культуральные свойства выросших колоний бактерий, их размер, форму, цвет, а также отмечают изменения цвета и других характеристик питательных сред. Вначале изучают рост бактерий на пластинчатом МПА, поскольку на простых средах растет большинство бактерий. При обнаружении на МПА колоний, напоминающих по внешнему виду колонии возбудителей, из них готовят мазки, окрашивают их по Граму или специальными методами окраски, используемыми для определенных микроорганизмов, а также определяют подвижность микроорганизмов при помощи препаратов «висячая капля» или «раздавленная капля». Если по совокупности культуральных и морфологических свойств исследуемые микроорганизмы соответствуют какому-либо возбудителю инфекционных болезней, то необходимо провести полный комплекс микробиологических исследований для его подтверждения. Затем изучают рост бактерий на элективных средах. Возбудители пищевых токсикоинфекций на элективных средах растут особым образом (табл. 10), что позволяет определить, к какому роду они принадлежат.

Для изучения морфологических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций, выросших на элективных средах, из специфических колоний готовят мазки, окрашивают их по Граму, а также определяют подвижность микроорганизмов при помощи препаратов «висячая» или «раздавленная капля». При учете роста на скошенном МПА

по Шукевичу обращают внимание на наличие ползучего роста на скосе, характерного для бактерий рода *Proteus*.

Если на твердых средах рост возбудителей пищевых токсикоинфекций не обнаружен, то делают повторный посев со среды накопления сальмонелл.

Морфологические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций

Бактерии рода *Salmonella* семейства Enterobacteriaceae — это аэробные мелкие стройные грамотрицательные палочки с закругленными краями с длиной 2–4 мкм и шириной 0,5 мкм, спор и капсул не образуют. В настоящее время насчитывается около 2300 серотипов сальмонелл. Большинство серотипов сальмонелл подвижны, за исключением *S. gallinarum*, *S. pullorum*.

Бактерии рода *E. coli* — грамотрицательные, аэробные, подвижные палочки с закругленными краями с длиной 2–4 мкм и шириной 0,2–0,7 мкм, выделяют экзотоксин и эндотоксин. Бактерии группы *E. coli* в течение длительного времени сохраняются во внешней среде, а при температуре выше +10 °С активно размножаются, обладают средней устойчивостью к действию высоких температур, а экзотоксин термостабилен. В настоящее время насчитывается более 300 серотипов кишечной палочки.

Бактерии рода *Proteus* — грамотрицательные, аэробные, очень подвижные полиморфные палочки с длиной 1–3 мкм и шириной 0,2–0,7 мкм, спор и капсул не образуют. Наибольшее практическое значение имеют: *P. vulgaris*, *P. morgani*, *P. mirabilis*, *P. rettgeri*.

Для изучения морфологических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций готовят мазки из культур и препараты «висячая капля» или «раздавленная капля».

Методика приготовления мазков из колоний микроорганизмов. Профламбированной бактериологической петлей берут среднюю каплю стерильного изотонического раствора и помещают ее на предметное стекло. Затем фламбируют бактериологическую петлю, охлаждают и отбирают маленький кусочек исследуемой колонии микроорганизмов и переносят ее в каплю изотонического раствора на предметном стекле. После этого тщательно перемешивают и растирают каплю по поверхности стекла. Приготовленный таким образом мазок фиксируют над пламенем горелки и подвергают окраске по Граму или др. (см. выше).

Определение подвижности возбудителей пищевых токсикоинфекций методом «висячей капли». Профламбированной бактериологической петлей берут маленькую каплю стерильного изотонического раствора и поме-

щают ее на покровное стекло. Затем фламбируют бактериологическую петлю, охлаждают и отбирают маленький кусочек исследуемой колонии микроорганизмов, переносят ее в каплю изотонического раствора на покровное стекло и осторожно перемешивают. Берут стекло с лункой и смазывают края лунки вазелином. Осторожно переворачивают покровное стекло таким образом, чтобы капля оказалась над лункой. Покровное стекло осторожно притирают к краям лунки. На готовый препарат «висячая капля» капают иммерсионное масло и микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630–900 раз) при приспущенном конденсоре. Препарат «висячая капля» не окрашен, поэтому бактерии полупрозрачные, бледно-серого цвета. При определении подвижности бактерий следует наблюдать за отдельными бактериями, чтобы отличать их целенаправленное движение от броуновского.

Биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций

Бактерии группы *Salmonella* обладают избирательными сахаролитическими свойствами, кроме того, выделяют сероводород, а отдельные штаммы способны разжижать желатин.

Бактерии группы *E. coli* обладают преимущественно сахаролитическими свойствами, поэтому при росте на элективных средах, трехсахарном агаре и средах Гиса они расщепляют сахара, вызывая смещения рН среды в кислую сторону, что приводит к изменению цвета индикатора.

Бактерии группы *Proteus* активно размножаются во внешней среде и продуктах питания при рН от 3,5 до 12, выдерживают нагревание до 65 °С в течение 30 мин, характеризуются устойчивостью к поваренной соли и высушиванию. Бактерии группы протей на агаре и большинстве твердых сред растут «ползучим» ростом, расщепляют желатин, ферментируют мочевины, выделяют протеолитические ферменты, некоторые штаммы выделяют сероводород, фенол, аммиак и индол, большинство — сахаров не расщепляют. Основные биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций представлены в табл. 11.

Для изучения культуральных и биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций вторичные посевы делают на трехсахарный агар и среды короткого пестрого ряда.

Трехсахарный агар

Трехсахарный агар с индикатором «ВР» (Крумвиде-Олькеницкого в модификации Ковальчука). В 1000 мл дистиллированной воды растворяют

Таблица 11

Биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций

Вещество	Сальмонелла	Кишечная палочка	Протей
Глюкоза	+	+	+
Лактоза	—	+	—
Сахароза	—	+	—
Маннит	+	+	—
Мочевина	—	—	+
Сероводород	+	—	+/-
Индол	—	+	+/-
Разжижение желатина	-/+	—	+

2 г глюкозы, 3,5 г сахарозы, 15 г лактозы, 0,6 г соли Мора, 1 г серноватисто-кислого натрия и 10 г мочевины. Соль Мора и серноватисто-кислый натрий предварительно растворяют в 5–7 мл дистиллированной воды в пробирках. Углеводы и мочевину также растворяют в 10 мл дистиллированной воды в колбе на водяной бане. До стерилизации устанавливают pH 7,4–7,6 и добавляют 46 г сухой среды с сахарозой и индикатором «ВР» (смесь розоловой кислоты и метиленового синего в равных пропорциях). Раствор размешивают и кипятят до расплавления агара, разливают в пробирки по 5–6 мл в каждую. Среду, разлитую в пробирки, стерилизуют текущим паром два дня по 30 мин или при температуре 112 °С в течение 20 мин. После стерилизации среду скашивают так, чтобы остался небольшой столбик (не менее 3 см). Среда янтарного цвета с красноватым оттенком.

Трехсахарный агар с мочевиной (по Олькеницкому). К 100 мл стерильного питательного агара добавляют 1 г лактозы, 0,02 г соли Мора, 0,03 г гипосульфита натрия, 1 г сахарозы, 0,1 г глюкозы, 1 г мочевины и 1 мл 0,4%-ного раствора фенолового красного. Предварительно растворяют соль Мора с гипосульфитом в одной пробирке с небольшим количеством воды, а в другой — мочевину с углеводами. После растворения все смешивают с агаром и фильтруют через стерильную марлю. Разливают по пробиркам по 5–6 мл. Стерилизуют текущим паром 3 дня подряд по 20 мин. Среда имеет бледно-розовый цвет.

Методика посева возбудителей пищевых токсикоинфекций на трехсахарный агар. Готовят взвесь микробных клеток в изотоническом 0,9%-ном растворе хлористого натрия с концентрацией 2–3 млн микробных клеток. Для этого берут пробирку с 5 мл стерильного изотонического раствора и вносят в нее профламбированной петлей кусочек исследуемой

колонии микроорганизмов и тщательно перемешивают. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока жидкость в пробирке не станет опалесцировать. Затем распрямляют бактериологическую петлю, опускают ее в приготовленную взвесь и делают вкол на всю глубину трехсахарного агара. Затем бактериологическую петлю фламбируют, остужают, повторно опускают во взвесь бактерий и делают посев штрихом на скосе.

Учет роста возбудителей пищевых токсикоинфекций на трехсахарном агаре. После инкубации при температуре 37 °С в течение 24 ч проводят учет роста возбудителей (см. табл. 12, 13).

Таблица 12

**Рост возбудителей пищевых токсикоинфекций на трехсахарном агаре
с индикатором «ВР»**

Микроорганизм	Изменение среды
Salmonella	Столбик среды обесцвечивается и становится желтым, вокруг вкола вследствие выделения сероводорода образуются разрывы среды с черной окантовкой, скос остается янтарного цвета
E. coli	Вследствие расщепления всех сахаров рН среды становится кислой и среда приобретает синий цвет
Proteus	Вследствие расщепления мочевины рН среды становится щелочной и среда приобретает шафранно-красный цвет

Таблица 13

**Рост возбудителей пищевых токсикоинфекций на трехсахарном агаре
(по Олькеницкому)**

Микроорганизм	Изменение среды
Salmonella	Столбик среды обесцвечивается, вокруг вкола вследствие выделения сероводорода образуются разрывы среды с черной окантовкой, скос остается бледно-розового цвета
E. coli	Вследствие расщепления всех сахаров рН среды становится кислой и среда приобретает желтый цвет
Proteus	Вследствие расщепления мочевины рН среды становится щелочной и среда приобретает шафранно-красный цвет

Среды короткого и длинного пестрого ряда

Короткий пестрый ряд используется для изучения биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций и определения рода бактерий. Короткий пестрый ряд представляет собой набор сред, раз-

литых в пробирки: скошенный МПА, бульон Хоттингера, МПЖ, среды Гисса с сахарами (лактоза, глюкоза, сахароза и маннит). В бульон Хоттингера под пробку помещают индикаторную бумажку, пропитанную уксуснокислым свинцом (для определения сероводорода), а в среду Гисса с глюкозой помещают газовичок для определения углекислого газа.

Длинный пестрый ряд используется для типизации возбудителей пищевых токсикоинфекций. Длинный пестрый ряд состоит из сред короткого пестрого ряда и дополнительных сред Гисса со следующими сахарами: арабинозой, дульцитом, инозитом, рамнозой, «бульоном Штерна», трегалозой, ксилозой и др.

Бульон Хоттингера. К 100 мл основного раствора Хоттингера (мясной бульон 1:2, гидролизованный панкреатином) добавляют 500 мл водопроводной воды, 3 г хлорида натрия и 0,12 г двузамещенного фосфорнокислого калия. Полученный раствор кипятят в течение 10 мин, фильтруют, устанавливают рН 7,2–7,4 и стерилизуют в течение 20 мин при температуре 120 °С. Бульон Хоттингера используется для определения сероводорода и индола. После посева под пробкой закрепляют индикаторные бумажки на сероводород и индол.

Приготовление индикаторной бумаги для определения сероводорода. В 100 мл дистиллированной воды растворяют 20 г уксуснокислого свинца и 1 г двууглекислого натрия. Этим раствором пропитывают полоски фильтровальной бумаги, высушивают их при температуре 18–23 °С и нарезают на узкие полоски. После приготовления бумага остается белой. При наличии сероводорода — бурет и чернеет.

Приготовление реактива Эрлиха. 5 г парадиметиламидобензальдегида, 10 мл очищенной концентрированной фосфорной кислоты растворяют в 50 мл 96%-ного спирта и пропитывают им индикаторную бумажку. При положительной реакции на индол бумажка розовеет. Для определения индола вместо индикаторной бумажки можно провести реакцию с реактивом Эрлиха в пробирке. В пробирку с бульоном Хоттингера добавляют 2–3 мл эфира и 1 мл реактива Эрлиха. При этом реактив Эрлиха и индол скапливаются на границе эфира и бульона и, вступая в реакцию, образуют кольцо розового цвета.

Пептонно-углеводные среды (среды Гисса). К 100 мл дистиллированной воды прибавляют 1 г сухого ферментативного пептона, 0,5 г хлористого натрия и нагревают до растворения, затем фильтруют до тех пор, пока раствор не станет совершенно прозрачным. Устанавливают рН 7,0, прибавляют 0,5 г углевода и 1 мл индикатора Андреде. Среду разливают по 5 мл в пробирки с поплавками и стерилизуют 20 мин при температуре 100 °С. Среда должна быть бесцветной или соломенно-желтого цвета без розового оттенка. Можно использовать готовые среды Гисса. Для приготовления индикатора Андреде к 100 мл дистиллированной

воды добавляют 16,4 мл 1 н раствора гидроокиси натрия и 0,5 г кислого фуксина. Раствор стерилизуют 5 мин при температуре 110–112 °С. Индикатор хранят в склянке из темного стекла.

Бульон Штерна. К 100 мл мясопептонного бульона добавляют 5 капель насыщенного спиртового раствора основного фуксина, 1 мл глицерина и 2 мл свежеприготовленного 10%-ного раствора серноукислого натрия. Среду разливают по пробиркам, стерилизуют при температуре 110 °С 10–15 мин. Среда — золотисто-желтого цвета.

Методика посева на среды короткого и длинного пестрого ряда. Посев на среды короткого и длинного пестрого ряда проводят взвесью микробных клеток (приготовление взвеси см. выше — посев на трехсахарный агар). Для посева на скошеннный МПА бактериологическую петлю фламбируют, остужают, опускают во взвесь бактерий и делают посев штрихом на скосе. На все остальные среды посев делают при помощи пастеровской пипетки. Запаянный конец стерильной пастеровской пипетки обламывают над пламенем газовой горелки, после чего пипетку заполняют взвесью микробных клеток. Пробирку со средой осторожно приоткрывают над пламенем газовой горелки и капают в нее каплю взвеси, после чего пробирку быстро закрывают. После посева конец пастеровской пипетки запаивают над пламенем газовой горелки, а саму пипетку помещают в емкость с дезинфекционным раствором. Штатив со средами короткого или длинного пестрого ряда помещают на 24 ч в термостат с температурой 37 °С.

9.3. ЗАНЯТИЕ 3. Биохимическая и серологическая типизация возбудителей пищевых токсикоинфекций

Цель занятия: изучить основные серотипы сальмонелл и обосновать необходимость их типизации, отработать методики биохимической и серологической типизации сальмонелл.

План работы:

1. Определить род возбудителей пищевых токсикоинфекций путем изучения посевов на средах короткого пестрого ряда и на трехсахарном агаре.
2. Рассмотреть основные серотипы сальмонелл и обосновать необходимость их типизации.
2. Провести биохимическую типизацию возбудителей сальмонелл путем изучения посевов на средах длинного пестрого ряда.
3. Провести серологическую типизацию сальмонелл при помощи агглютинирующих сальмонеллезных сывороток.

4. Рассмотреть ветеринарно-санитарную оценку возбудителей пищевых токсикоинфекций.

Материальное обеспечение: среды с посевами, сделанными студентами на предыдущем занятии, пробирки (10 шт.), пипетки, предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка (спиртовка), наборы диагностических агглютинирующих сальмонеллезных сывороток комплексных и монорецепторных, таблицы «Рост возбудителей пищевых токсикоинфекций на длинном пестром ряде», «Схема серологической типизации сальмонелл», «Состав первого набора диагностических сальмонеллезных сывороток», вода дистиллированная, раствор для дезинфекции рук, спирт этиловый.

Основные серотипы сальмонелл и их практическое значение

В настоящее время известно более 2300 серотипов сальмонелл. Наиболее патогенными являются следующие: для человека и многих видов домашних животных *S. typhi murium*; для крупного рогатого скота *S. dublin*, *S. enteritidis*; для свиней *S. cholerae suis*, *S. typhi suis*; для птиц *S. gallinarum*, *S. pullorum*. Все вышеперечисленные серотипы сальмонелл являются для человека патогенными или условно-патогенными. Сальмонеллы обладают высокой устойчивостью к термической обработке и в течение длительного времени могут сохраняться в мясе и других продуктах. Кроме того, следует отметить, что бактерии рода *Salmonella* обладают преимущественно сахаролитическими свойствами и практически не выделяют протеолитических ферментов, поэтому при органолептическом исследовании зараженных продуктов обычно не обнаруживают видимых изменений. Эти свойства сальмонелл способствуют широкой распространенности данной пищевой токсикоинфекции.

Типизация сальмонелл и других возбудителей пищевых токсикоинфекций

Типизация возбудителей пищевых токсикоинфекций необходима для того, чтобы установить патогенность данного возбудителя для человека и других видов животных, для выявления источника пищевой токсикоинфекции, для разработки оптимальных способов лечения пищевых токсикоинфекций и подбора наиболее эффективных антибиотиков и лечебных сывороток, для профилактики сальмонеллезов и колибактериозов в хозяйствах и оптимального подбора вакцин и сывороток.

Биохимическая типизация возбудителей пищевых токсикоинфекций по средам длинного пестрого ряда

Биохимическая типизация основана на различии у сальмонелл определенных ферментов. В силу ферментных различий одни бактерии способны разлагать те или иные углеводы или спирты, а другие такой способностью не обладают.

При биохимической типизации применяют среды длинного пестрого ряда. Для этого необходимо произвести учет роста возбудителей пищевых токсикоинфекций на длинном пестром ряде. Если исследуемый возбудитель расщепляет какой-то конкретный сахар, то при его распаде выделяются различные кислоты, рН среды Гисса становится кислой и индикатор Андрее окрашивает среду в красный цвет. Если сахар не расщепляется, то среда остается желтой и реакция считается отрицательной. После учета реакции полученные результаты сравнивают с биохимическими свойствами возбудителей пищевых токсикоинфекций (табл. 14) и методом исключения выявляют конкретный серотип бактерии.

Если по результатам проведенного исследования оказалось, что два или несколько серотипов сальмонелл обладают одинаковыми биохимическими свойствами, то для типизации возбудителя можно воспользоваться одним из следующих способов: удлинить пестрый ряд (сделать пересев на среды Гисса с теми сахарами, которые по-разному расщепляются сравниваемыми серотипами сальмонелл); провести серологические реакции с монорецепторными сыворотками, реагирующими со сравниваемыми серотипами сальмонелл. Установлению серотипа сальмонелл может способствовать логический анализ (эпизоотическое состояние населенного пункта, география распространенности сравниваемых серотипов, их патогенность для данного вида животных). Биохимическую типизацию бактерий родов *E. coli* и *Proteus* проводят аналогичным образом (табл. 15).

Антигенная структура сальмонелл

Бактерии рода сальмонелл имеют сложную антигенную структуру. Подавляющее большинство серотипов сальмонелл имеют два вида антигенов: термостабильный О-антиген (соматический), связанный с телом бактерий, и термолабильный Н-антиген (жгутиковый), связанный с двигательным аппаратом бактерий. Оба антигена имеют сложную структуру. Так О-антиген состоит из двух и более рецепторов, обозначаемых арабскими цифрами. Жгутиковый антиген подразделен на две фазы: 1 — специфическую и 2 — неспецифическую. Антигены 1-й специфической фазы условно обозначаются малыми буквами латинского

Таблица 14

Биохимические свойства разных серотипов сальмонелл

Серотип сальмонеллы	Глюкоза		Лактоза	Сахароза	Маннит	Арабиноза	Дульцит	Инозит	Рамноза	Бульон Штерна	Трегалоза	Ксилоза	Сероводород	Индол
	кислота	газ												
<i>S. paratyphi A</i>	+	±	-	-	+	+	±	-	+	-	+	-	-	-
<i>S. paratyphi B</i>	+	±	-	-	+	+	±	±	±	-	±	±	+	-
<i>S. derby</i>	+	±	-	-	+	+	±	±	+	-	+	+	+	-
<i>S. typhi murium</i>	+	+	-	-	+	+	±	-	+	-	-	+	+	-
<i>S. cholerae suis</i>	+	+	-	-	+	+	±	-	+	-	-	+	-	-
<i>S. choleraesuis</i> (Kunzendorf)	+	+	-	-	+	+	±	-	-	-	-	+	+	-
<i>S. typhi suis</i>	+	+	-	-	-	+	±	-	±	-	±	+	-	-
<i>S. enteritidis</i>	+	+	-	-	-	+	-	+	+	±	+	+	+	-
<i>S. dublin</i>	+	+	-	-	±	+	-	+	+	±	+	+	+	-
<i>S. pullorum</i>	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-
<i>S. gallinarum</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	±	-
<i>S. anatum</i>	+	±	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>S. london</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. moskow</i>	+	+	-	-	+	±	-	±	±	+	+	+	+	-

Таблица 15

Биохимические свойства разных серотипов протей

Вещество	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus (Morganella) morganii</i>	<i>Proteus (Providencia) rettgeri</i>
Маннит	—	—	—	—
Ксилоза	+	+	—	—
Сероводород	+	+	+	—
Индол	+	—	—	+
Мочевина	+	+	+	+
Желатин	+	+	+	—

алфавита, а 2-й неспецифической — арабскими цифрами и частично малыми буквами латинского алфавита. У некоторых сальмонелл Н-антиген отсутствует полностью (*S. Pullorum*, *S. Gallinarum*), у других же отсутствует только неспецифическая фаза или специфическая фаза Н-антигена. О преимущественной активности той или иной фазы антигена можно косвенно судить по внешнему виду колоний на МПА. Если колонии гладкие, блестящие, с ровными краями, то более активной является специфическая фаза Н-антигена. Если колонии шероховатые, матовые, с неровными краями, то более активна неспецифическая фаза Н-антигена.

Серологическая типизация сальмонелл

Как известно, по серологической типизации насчитывается более 2300 серотипов сальмонелл. Они обитают в организме животных многих видов и человека, а также во внешней среде. Вместе с общностью морфологических и культуральных свойств бактерии рода сальмонелла отличаются друг от друга по антигенным свойствам. Эти различия и положены в основу метода их серологической типизации.

По различию в строении О-антигенов у отдельных видов сальмонелл Кауфман и Уайт разделили бактерии этого рода на несколько серологических групп, которые обозначаются заглавными буквами латинского алфавита иногда в сочетании с арабскими цифрами — А, В, С₁, D, E₁ и т. д. Все сальмонеллы, относящиеся к одной группе, имеют один или несколько общих рецепторов О-антигена. Поэтому серологическая типизация сальмонелл осуществляется в два этапа. Вначале по наличию определенного рецептора О-антигена определяют группу, затем внутри группы по наличию определенных Н-антигенов определяют серотип сальмонеллы.

Серологическая типизация осуществляется при помощи реакции агглютинации на стекле с сальмонеллезными сыворотками. Для реализации этой методики отечественные биофабрики выпускают два набора диагностических сывороток: комплексные сальмонеллезные агглютинирующие сыворотки на О-антиген и монорецепторные сальмонеллезные агглютинирующие сыворотки на Н- и О-антиген. Первый набор состоит из 8 комплексных сальмонеллезных агглютинирующих сывороток на О-антиген. Каждая из этих сывороток реагирует с 7 различными рецепторами О-антигена (табл. 16).

Таблица 16

Состав О-комплексных агглютинирующих сальмонеллезных сывороток

1	4	7	8	9	10	15	19
2	4	11	16	17	18	21	28
3	7	11	30	35	38	39	40
4	8	16	30	41	42	43	44
5	9	17	35	41	45	47	48
6	10	18	38	42	45	50	52
7	15	21	39	43	47	50	53
8	19	28	40	44	48	52	53

Для определения группы бактерий ставят реакцию агглютинации со всеми восемью сыворотками. Первая сыворотка является контрольной и реагирует с любой сальмонеллой, входящей в одну из основных групп, для диагностики которых предназначен данный набор. При учете реакции определяют, в какой из оставшихся семи сывороток наблюдается положительная реакция, аналогичная контрольной сыворотке. После этого смотрят по табл. 16, какой из рецепторов в прореагировавшей сыворотке стоит на первом месте. Далее по табл. 17 определяют, в какой группе сальмонелл встречается данный рецептор.

После определения группы сальмонелл определяют ее серотип. Для этого выявляют, какие Н(О)-антигены характерны для данной группы, и подбирают к ним монорецепторные агглютинирующие сыворотки из второго набора. Затем ставят с этими сыворотками реакцию агглютинации на стекле и по тем сывороткам, которые показали положительную реакцию, определяют серотип бактерий (см. табл. 17).

Для постановки серологической реакции агглютинации на стекле используют свежую суточную культуру сальмонелл, выращенную на скошенном МПА. Берут предметные стекла и наносят на них карандашом

Таблица 17

Антигенные свойства разных серотипов сальмонелл

Группа	Серотип сальмонеллы	Антигены		
		рецепторы О-антигена	Н-антиген	
			1 фаза	2 фаза
A	<i>S. paratyphi A</i>	1, 2, 12	a	—
B	<i>S. paratyphi B</i>	1, 4, 5, 12	b	1, 2
	<i>S. derby</i>	1, 4, 5, 12	fg	—
	<i>S. typhi murium</i>	1, 4, 5, 12	i	1, 2
C ₁	<i>S. cholerae suis</i>	6, 7	c	1, 5
	<i>S. cholerae suis</i> <i>kunzendorf</i>	6, 7	—	1, 5
	<i>S. typhi suis</i>	6, 7	c	1, 5
	<i>S. concord</i>	6, 7	lv	1, 2
D	<i>S. enteritidis</i>	1, 9, 12	gm	—
	<i>S. dublin</i>	1, 9, 12	gp	—
	<i>S. pullorum</i>	1, 9, 12	gq	—
	<i>S. gallinarum</i>	1, 9, 12	—	—
	<i>S. moskow</i>	9, 12	—	—
E ₁	<i>S. anatum</i>	3, 10	eh	1, 6
	<i>S. london</i>	3, 10	lv	1, 6

по стеклу наименования используемых диагностических сальмонеллезных сывороток.

При помощи пипетки помещают каплю соответствующей агглютинирующей сыворотки на подписанное предметное стекло. Затем фламбируют бактериологическую петлю, охлаждают и отбирают маленький кусочек исследуемой колонии микроорганизмов (для реакции с О-антигеном берут колонии с верхней части скоса, а для реакции с Н-антигеном берут колонии с нижней части скоса, где более влажно и жгутики у бактерий лучше сохраняются), переносят ее в каплю сыворотки на предметном стекле и осторожно перемешивают. Учет реакции проводят через 5–10 мин. На темном фоне рассматривают капли сыворотки. В случае положительной реакции капля сыворотки просветляется и в ней образуются отчетливые белые глыбки.

В настоящее время в России и за рубежом для экспресс-диагностики и типизации возбудителей сальмонеллеза и других пищевых токсикоинфекций используют также РНГА и другие серологические реакции и диагностикумы.

9.4. Ветеринарно-санитарная оценка мяса и продуктов убоя при обнаружении в них возбудителей пищевых токсикоинфекций

Оценка мяса и других продуктов убоя при сальмонеллезе

При наличии дегенеративных или других патологических изменений в мышцах (абсцессы и др.) тушу с внутренними органами направляют на техническую утилизацию. При этом, в случае обнаружения в мясе или внутренних органах сальмонелл, внутренние органы направляют на техническую утилизацию или уничтожают, а туши выпускают после проварки или направляют на изготовление консервов. Если титр сальмонелл в готовых продуктах выше 25 г, то они подлежат технической утилизации.

Оценка мяса и других продуктов убоя при обнаружении в них кишечной палочки

При обнаружении в мясе и продуктах убоя кишечной палочки их, при хорошей органолептике, направляют на переработку на вареные или варено-копченые колбасы, которые варят при температуре не ниже 75 °С в толще батона, или перерабатывают на мясные хлеба и консервы. Если нет возможности переработать мясо вышеуказанными способами, его используют после проварки. При обнаружении кишечной палочки в готовых продуктах их направляют в техническую утилизацию.

Оценка убоя при обнаружении в них бактерий группы протей

При обнаружении в мясе бактерий группы протей обращают особое внимание на органолептические показатели продукта. При наличии гнилостного запаха или ухудшении других органолептических показателей мясо направляют в техническую утилизацию. При хорошей органолеп-

тике мясо и другие продукты убоя направляют в переработку на вареные или варено-копченые колбасы, которые варят при температуре не ниже 75 °С в толще батона, или перерабатывают на мясные хлеба. Если нет возможности переработать мясо вышеуказанными способами, его используют после проварки. Не следует перерабатывать такое мясо на консервы, поскольку при длительной термической обработке в герметичных банках может проявиться неприятный запах. При обнаружении протоя в готовых продуктах их направляют в техническую утилизацию.

ГЛАВА 10

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ И МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

В настоящее время большая часть мяса реализуется в переработанном виде. Переработка мяса проводится с целью изменения его потребительских свойств, вкусовых качеств или продления сроков его хранения. Основными способами переработки мяса являются производство из него колбасных изделий и консервов.

Производство колбасных изделий следует рассматривать как термохимический способ консервирования мяса, проводимый с применением высокой температуры и химических веществ (поваренная соль, нитрит натрия и др.). Причем колбасные изделия представляют из себя готовый к употреблению высококалорийный мясной продукт, обладающий ценными потребительскими качествами. Действие высокой температуры и добавляемых химических веществ способствует инактивации микрофлоры и сохранности готового продукта.

Технология приготовления консервов сводится к тому, что подготовленное мясо или другие продукты закладывают в жестяные или стеклянные, герметически закрывающиеся банки, которые подвергают стерилизации при температуре выше 100 °С. Известно, что мясные консервы, несмотря на обработку высокой температурой, сохраняют большинство питательных веществ и биологически активных компонентов. Баночные консервы являются готовым к употреблению ценным пищевым продуктом, который может храниться в течение нескольких лет. Баночные консервы не требуют особых условий хранения и удобны для транспортировки.

Однако следует помнить о том, что колбасные изделия и консервы, приготовленные из испорченного мяса, мяса больных животных, а также при нарушении технологии, гигиены их производства могут представлять серьезную опасность для здоровья человека. Поэтому ветеринарно-санитарный контроль за производством, хранением и транспортировкой колбасных изделий и консервов, а также их ветеринарно-санитарная экспертиза является важной задачей.

Цель занятия: изучить и отработать методику ветеринарно-санитарной экспертизы колбасных изделий и мясных консервов.

План работы:

1. Разобрать классификацию колбасных изделий и мясных консервов.
2. Изучить основы технологии производства колбасных изделий и мясных консервов.
3. Изучить сопроводительные документы на колбасные изделия и мясные консервы.
4. Провести органолептическое исследование колбасных изделий и мясных консервов.
5. Провести лабораторные исследования колбасных изделий и мясных консервов (содержание поваренной соли, содержание нитрита натрия, влажность).
6. Дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемых колбасных изделий и мясных консервов.

Занятие лучше проводить в колбасном, консервном цехах и в лаборатории мясокомбината или колбасного завода.

Материальное обеспечение: пробы колбасных изделий и мясных консервов, сушильный шкаф, лабораторные весы, кюветы, ножи, ножницы, пинцеты, бюретки, мерные цилиндры на 100 мл, пипетки, пробирки, бюксы, 5%-ный раствор азотнокислого серебра, 10%-ный раствор хромовокислого калия, 0,01 н раствор гипосульфита натрия, реактив Грисса, дистиллированная вода.

10.1. Классификация мясных продуктов

К колбасным изделиям относят колбасы, ветчинно-штучные изделия и полуфабрикаты. Колбасы готовят на основе измельченного мяса и субпродуктов и в зависимости от сырья и технологии производства их подразделяют на варено-фаршированные, вареные колбасы, сосиски, сардельки, мясные хлеба, ливерные, кровяные колбасы, паштеты, зельцы, студни, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые и сыровяленые колбасы. Ветчинно-штучные изделия готовят из крупных кусков мяса и в зависимости от сырья и технологии их подразделяют на вареные и копчено-вареные продукты, сырокопченые окорока и рулеты, запеченные и жареные продукты. В зависимости от видовой принадлежности мяса, используемого для производства ветчинно-штучных изделий, их делят на свиные, говяжьи и др. К вареным относятся: окорока, рулеты, ветчина в форме, прессованное вареное мясо из свиных голов. К копчено-вареным принадлежат: окорока, рулеты, шинка по белорусски, копчено-вареная корейка, грудинка. Сырокопченые изделия: корейка, грудинка и бескостная грудинка. Полуфабрикаты готовят из мяса и субпродуктов, их подразделяют на пельмени, фрикадельки, котлеты и др.

В отличие от других изделий, изготовленных из мяса, полуфабрикаты перед употреблением должны быть подвергнуты термической обработке.

Мясные консервы классифицируют по видам используемого сырья, характеру его обработки, составу консервов, температуре стерилизации, назначению, способу подготовки перед употреблением, времени возможного хранения. Так, например, в зависимости от сырья консервы делят на мясные, мясорастительные, субпродуктовые, а в зависимости от способа подготовки и переработки сырья — на мясо тушеное, колбасный фарш, «завтрак туриста», паштеты и т. д.

10.2. Основы технологии производства колбасных изделий и мясных консервов

Производство колбасных изделий

Колбасы готовят на основе мясного фарша с солью, специями и добавками, в оболочке или без нее и подвергают тепловой обработке до готовности к употреблению. В качестве сырья для производства колбас используют говядину, свинину, баранину, мясо птицы и другие виды мяса в парном, остывшем, охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии, субпродукты, белковые препараты (кровь, пищевой альбумин, плазму крови, казеинаты, изолированные и концентрированные соевые белковые препараты), а также пшеничную муку, крахмал, молоко, яйцо-продукты. Из пряностей используют перец молотый (черный и красный), мускатный орех, кардамон, кориандр, лук репчатый, чеснок и др.

Производство колбас осуществляется в несколько последовательных этапов: подготовка сырья (разделка, обвалка, жиловка), измельчение и посол мяса, составление колбасного фарша, шприцевание в колбасную оболочку или формовка, осадка, штриковка (при необходимости), термическая обработка (обжарка, варка, копчение) или холодное копчение и сушка (для сырокопченых колбас), упаковка.

Полутуши разрубают на куски в соответствии со схемой сортового разруба. Затем проводят обвалку мяса, отделяя кости от мягких тканей, после чего мясо жилюют (зачищают мышцы от сухожилий и фасций, крупных сосудов).

Жилованное мясо режут на куски по 500 г, затем измельчают на промышленных мясорубках (волчках) до состояния фарша или шрота. После измельченного мяса укладывают в емкости из нержавеющей стали или алюминия и подвергают посолу. Для этого в мясо вносят поваренную соль, сахар и нитрит натрия и выдерживают при температуре 2–4 °С от 24 до 72 ч. В процессе созревания мясной фарш приобретает клейкость, не-

жность, повышается его влагоемкость, что необходимо для приготовления колбасного фарша.

После созревания мясо подвергают вторичному измельчению на куттерах. Куттер представляет собой чашу, внутри которой вмонтированы ножи с тонкими и широкими лезвиями. Чтобы мясо в процессе куттерирования не нагревалось, к нему добавляют 10–20 % холодной воды или льда.

После вторичного измельчения к мясу добавляют все остальные ингредиенты (шрот, шпик пряности), тщательно перемешивают, добавляют к указанной смеси необходимое количество воды или льда. Для безструктурных колбасных изделий (сосиски, сардельки, докторская, диабетическая колбаса) фарш готовят в куттерах, а для колбас, содержащих кусочки шпика и шрота — в фаршемешалках. Фарш перемешивают 10–15 мин. На современных предприятиях используют ротационные машины с цифровым программным управлением, совмещающие в себе функции куттера и фаршемешалки, работающие под вакуумом.

Отсутствие воздуха в мешалках улучшает качество фарша. Готовый колбасный фарш должен быть равномерно перемешанным, достаточно клейким и вязким.

Шприцевание (наполнение колбасной оболочки) фаршем производится под давлением в специальных машинах-шприцах (дозаторах). Современные дозаторы способны работать под различным давлением и в зависимости от диаметра цевки и используемых оболочек формировать колбасы разной формы и диаметра. Вареные колбасы набиваются менее плотно для предотвращения разрыва оболочки при объемном расширении фарша. Нашприцованные колбасные батоны перевязывают шпагатом. Колбасы в искусственной оболочке с нанесенной на ней маркировкой зажимают по концам клипсами. Для удаления воздуха натуральные оболочки штрикуют на концах и вдоль батона специальными металлическими штриковками, имеющими 4 или 5 тонких игл. Батоны в искусственной оболочке не штрикуют. Батоны подвешивают или укладывают на вешала.

Термическая обработка колбасных изделий включает обжарку, варку, копчение, охлаждение и сушку. Мясные хлебы и паштеты запекают.

Обжарку производят горячим дымом, полученным при сгорании древесины лиственных пород, при температуре $(90 \pm 10)^\circ\text{C}$ в течение от 30 мин до 2,5 ч в зависимости от вида колбасных изделий. За это время батоны прогреваются до $(71 \pm 1)^\circ\text{C}$, происходит денатурация белков, оболочка упрочняется, фарш приобретает свойственную ему окраску, из фарша удаляется часть влаги и продукт становится более плотным.

Варка или запекание являются основным этапом термической обработки колбасных изделий. Варку колбасных изделий проводят в универсальных и паровых камерах, а также в водяных котлах при температуре

варки 73–85 °С, причем температура в толще колбасных изделий к окончанию варки должна достигнуть 72 °С, что обеспечивает гибель до 99 % клеток вегетативной микрофлоры.

Длительность варки зависит от вида колбасных изделий и диаметра колбасных батонов и составляет в среднем 30–90 мин. Мясные хлеба запекают при температуре 110–150 °С 150–180 мин.

После окончания варки полукопченые и варено-копченые колбасы коптят горячим дымом (43 ± 7) °С 12–24 ч. Копчение придает изделиям приятный вкус, аромат, цвет и блестящую поверхность. Проникновение в продукт таких фракций дыма, как фенол и органические кислоты, обладающие высоким бактерицидным и бактериостатическим действием, подавляет гнилостные процессы, увеличивает срок хранения колбас.

Современное оборудование позволяет совместить осадку, обжарку, варку и копчение, что облегчает и ускоряет процесс производства колбас.

Варено-копченые колбасы после термической обработки подвергают сушке при температуре 11 °С в течение 1–2 сут.

Для изготовления сырокопченых колбас используют сырье высшего сорта. Говядина должна быть от взрослого крупного рогатого скота, лучше быков без жировых отложений, свинина — от животных возраста 1–2 лет. Сырокопченые колбасы не подвергают термической обработке. При изготовлении колбас данного вида после осадки батоны подвергают копчению холодным дымом, получаемым при сгорании древесины лиственных пород, температурой 19–22 °С, а затем — продолжительной сушке, в процессе которой происходит окончательное созревание колбас. Сырокопченые колбасы не подвергаются варке. Процесс изготовления длительный и составляет примерно 25–50 дней.

После термической обработки или сушки колбасные батоны охлаждают, проводят контроль их качества, упаковку и маркировку.

Производство мясных консервов

Производство мясных консервов состоит из следующих основных стадий:

- подготовка мясного сырья (обвалка и жиловка);
- измельчение мясного сырья;
- перемешивание ингредиентов;
- фасование и укупоривание (закатка) банок;
- стерилизация консервов и проверка на герметичность;
- сортировка и охлаждение;
- упаковка и маркировка тары (коробок);
- хранение.

Осмотренные и проверенные полутуши или четвертины разделяют, обваливают и жилят. Жированное мясо режут на куски массой 50–120 г на мясорезательных машинах или вручную. Жир-сырец для говядины (баранины) тушеной измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 4–6 мм; предварительно растопленный топленый жир подают в дозатор. Лук репчатый свежий чистят, перебирают, моют, измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 6 мм или лукорезке, куттере или вручную.

С помощью дозатора или вручную в банки закладывают все ингредиенты (мясо, жир, специи). Банки закатывают, проводят контрольное взвешивание и помещают в воду для проверки на герметичность, после чего их направляют на стерилизацию. Стерилизацию консервов проводят в автоклавах при температурах от 112 до 130 °С 40–140 мин. Стерилизацию проводят в три этапа. Вначале в течение 15–20 мин постепенно увеличивают температуру и давление до рабочих характеристик, затем следует основная термическая обработка и в заключение в течение 15 мин постепенно выпускают пар из автоклавов. После стерилизации банки повторно проверяют на герметичность, помещая их в емкость с водой. Далее консервы помещают в термостат при температуре 37 °С на 5 дней, чтобы исключить наличие остаточной микрофлоры.

10.3. Обязанности ветеринарно-санитарного врача на колбасном и консервном производстве

Согласно Положению о подразделениях государственного ветеринарного надзора на предприятиях по переработке и хранению продуктов животноводства (от 14 октября 1994 г.), на всех мясокомбинатах, мясоперерабатывающих предприятиях, на колбасных и консервных заводах формируются подразделения государственной ветеринарной службы, осуществляющие надзор за качеством и безопасностью мясных продуктов.

Ветеринарный врач, работающий на колбасном или консервном производстве, должен осуществлять входной контроль поступающего сырья (мяса, субпродуктов, яичных, молочных и растительных продуктов, пряностей, химикатов и др.) путем изучения сопроводительных документов, органолептического осмотра, а при необходимости и лабораторного исследования.

Ветеринарный врач должен следить за санитарией и гигиеной колбасного производства: соблюдение санитарных правил, наличие спецодежды и внешний вид рабочих, санитарное состояние оборудования и помещений, их дезинфекция и т. д.

Ветеринарный врач должен контролировать технологию производства: соблюдение режимов термической обработки продуктов, их рецептуру, добавление нитрита натрия и т. д.

Ветеринарный врач обязан проводить ветеринарно-санитарную экспертизу готовой продукции (колбасных изделий и консервов), а при необходимости отбирать пробы и направлять их в ветеринарную лабораторию для проведения лабораторных исследований.

Ветеринарный врач должен контролировать хранение готовой продукции, состояние холодильников и выписывать ветеринарные сопроводительные документы при отправке готовой продукции.

10.4. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов

Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов должна осуществляться комплексно. Необходимо изучить сопроводительные документы, маркировку, осмотреть тару и транспорт, провести органолептическое и лабораторное исследование продукта.

Изучение сопроводительных документов

При проведении ветсанэкспертизы колбасных изделий и мясных консервов изучают сопроводительные документы: ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справку — форма № 4 при транспортировке в пределах района, удостоверение о качестве, товарно-транспортную накладную, сертификат соответствия и гигиенический сертификат. Документы должны быть непросроченные и правильно заполненные. Сведения, указанные в сопроводительных документах, должны соответствовать маркировке колбасных изделий.

Изучение маркировки колбасных изделий

Маркировка может быть нанесена непосредственно на колбасную оболочку или на этикетку, которая прикрепляется непосредственно к колбасному батону или единице фасованной продукции (сосиски, нарезка и др.), аналогичная этикетка или ярлык помещается в (на) каждую единицу тары. Маркировка должна содержать следующие данные: наименование и адрес предприятия-изготовителя, товарный знак, наименование и сорт продукта, состав продукта, информацию о пищевой

ценности, дату изготовления, срок годности, условия хранения, массу нетто, информацию о соответствии требованиям ГОСТа, ТУ или другого нормативного документа, знак соответствия.

Осмотр тары и транспорта

Готовые колбасные изделия в оболочке или в вакуумной упаковке и консервы укладывают в картонные коробки, на которые наклеиваются этикетки с маркировкой. Колбасные изделия могут перевозиться в многоэтажных ящиках из пищевого пластика. Тара (и транспорт), в которой поставляют колбасные изделия и мясные консервы, должна быть чистой в санитарном отношении. Для перевозки этих продуктов используют закрытые фургоны, не следует перевозить их вместе с сильно пахнущими и пылящими грузами. При перевозке колбасных изделий на большие расстояния необходимо использовать рефрижераторы или ледники.

Отбор проб

Отбор проб колбасных изделий осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 9792—73. Пробы отбирают от каждой партии продукта. Партией считают колбасные изделия и копчености одного вида, сорта и наименования, выработанные на одном предприятии в течение одной смены при одинаковом режиме технологической обработки.

Вначале проводят внешний осмотр не менее 10 % колбасных изделий или копченостей от партии. Затем из числа осмотренных колбасных изделий и копченостей, отрезая от продукта в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края, отбирают пробы из расчета: 400—500 г для органолептических и по 200—250 г для физико-химических и микробиологических исследований. От сосисок и сарделек и колбасных изделий малого размера пробы отбирают, не нарушая целостности единиц продукции. Количество проб: при исследовании изделий в оболочке — не менее двух, для изделий без оболочки — не менее трех. Если при внешнем осмотре возникает сомнение в доброкачественности продукта, то могут быть отобраны еще одна или две пробы.

При отправке проб в лабораторию их упаковывают в пергаментную бумагу или целлофановую пленку, каждую в отдельности, пробы помещают в общую тару, опечатывают или пломбируют. К пробам прикладывают акт отбора образцов, в котором указывают: наименование предприятия, выработавшего продукт; вид, сорт и дату выработки; номер ГОСТа или технических условий, по которым он выработан; размер

партии, от которой отобраны пробы; результаты наружного осмотра партии; цель направления продукта на исследование; место и дату отбора проб; должности и фамилии лиц, принимавших участие в осмотре партии продукции и отборе проб.

Органолептическое исследование колбасных изделий и мясных консервов

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы колбасных изделий и мясных консервов важное значение придается определению их органолептических показателей.

Органолептическое исследование колбасных изделий

При проведении внешнего осмотра колбасных изделий обращают внимание на внешний вид колбасных изделий, форму и размер колбасных батонов, наличие пороков (слипы, наплывы колбасного фарша и др.), наличие внешних загрязнений (деготь, смазка и др.), состояние колбасной оболочки (ее целостность, плотность прилегания к колбасному батону, наличие воздушных пузырей и др.).

Органолептическое исследование должно проводиться вне цеха, поскольку в колбасном цехе пахнет копильным дымом, специями и невозможно определить запах конкретной пробы. Для большей достоверности органолептическое исследование нужно проводить комиссионно. Отобранные пробы освобождают от упаковки. Вначале осматривают оболочку. Колбасная оболочка должна быть чистой, неповрежденной, плотно прилегать к колбасному батону. Ее поверхность должна быть не липкой, без признаков плесени и ослизнения. Затем колбасные батоны освобождают от шпагата или срезают клипсы, отрезают концы колбасной оболочки, и разрезают ее продольным разрезом. С одной стороны батона снимают оболочку. На поверхности и на разрезе колбасных изделий определяют: запах, вкус, консистенцию, цвет, равномерность окраски, структуру и др.

Для достоверного определения вкуса и запаха исследователь должен быть не голодным и не сытым. При исследовании проб разносортных колбасных изделий вначале исследуют вареные колбасы, затем полукопченые, варено-копченые, а заканчивают деликатесными изделиями и сырокопченными колбасами. Запах определяют на поверхности колбасного изделия и в его глубине сразу после разреза. При исследовании окороков и копченостей дополнительно определяют запах слоев мышечной ткани, прилегающей к кости. Запах целых неразрезанных окороков,

копченостей и колбасных изделий определяют по запаху только что вынутой из толщи продукта специальной деревянной или металлической спицы или зонда.

Для определения вкуса колбасы режут на ломтики толщиной (в мм): вареные и фаршированные — 3–4, полукопченые — 2–3, сырокопченые — 1,5–2, ливерные — 5, кладут в рот, тщательно его пережевывают и перемещают в полости рта для оптимального контакта с вкусовыми рецепторами. После определения всех оттенков вкуса пробу выплевывают. После каждой дегустации нужно восстанавливать (освежать) вкусовые рецепторы чаем или кофе.

Вкус и запах сосисок и сарделек устанавливают в разогретом состоянии, для чего их в целом виде опускают в холодную воду и нагревают до кипения. Консистенцию определяют легким надавливанием шпателя на свежий разрез колбасного изделия. Цвет фарша и шпика оценивают со стороны оболочки после ее снятия с половины батона и на разрезе.

Структуру колбасного фарша определяют на разрезе, при этом обращают внимание на размер, форму и размещение разных элементов колбасного фарша (шпик, шрот и др.), наличие пустот и др.

Органолептические показатели свежих качественных колбасных изделий и копченостей следующие. Оболочка сухая, крепкая, эластичная, без налетов плесени, плотно прилегает к фаршу (за исключением целлофановой оболочки). На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникающий через оболочку в колбасный фарш. Поверхность копченостей сухая, чистая, без пятен и плесени. Запах и вкус должны быть специфические, свойственные для данного вида колбасных изделий, с ароматом специй, без признаков затхлости, кислотности, посторонних привкусов и запахов (химических, лекарственных и др.). Окраска колбасных изделий должна быть однородная розовая для бесструктурных вареных колбас (докторская, диабетическая, молочная и др.); у структурных колбас основа фарша розового цвета, шрот красного цвета, шпик белого цвета. Элементы колбасного фарша должны быть одного размера и равномерно перемешаны.

Копчености должны быть от розового до красного цвета, равномерно окрашены, без серых пятен, жир белого цвета или с розоватым оттенком, без пожелтения.

Сырокопченые колбасы должны иметь твердую консистенцию, кровяная и ливерная — мазеобразную, остальные — упруго-эластичной консистенции. Колбасный фарш не должен рассыпаться и крошиться.

Колбасы сомнительной свежести имеют влажную, липкую оболочку, возможно, с наличием плесени. Оболочка легко отделяется от фарша, при этом оболочка из кишечного сырья и белкозина не должна рваться. На поперечном разрезе по периферии обнаруживают темно-серый ободок; вся

остальная часть батона сохраняет свою естественную окраску. В поверхностных слоях батона фарш слегка размягчен. Запах на поверхности кисловатый, в толще — специфический, аромат специй ощущается слабо.

Колбасы несвежие имеют оболочку с признаками ослизнения и плесени, которая может проникать вглубь, отстает от поверхности фарша, оболочка из кишечного сырья и белкозина легко разрывается. Цвет фарша с поверхности серый или зеленоватый, на разрезе обнаруживают серые и зеленые участки. Консистенция фарша рыхлая, запах — затхлый, прогорклый, гнилостный, кислый.

Органолептическое исследование мясных консервов

Органолептическое исследование консервов состоит из двух этапов: осмотр консервных банок и их содержимого.

При осмотре банки обращают внимание на видимые нарушения герметичности, подтеки, плаучесть банок, которые определяют, помещая их в емкости с водой, обращают внимание на деформации корпуса и доньшек, ржавчину, дефекты швов и закатки банок. Поверхность металлических банок должна быть чистой, без черных нелуженых пятен, без нарушений припоя на фальцах и профильных швах, зубцов, зазубрин. Резина или паста не должна выступать из-под фальца. Доньшки должны быть плоскими, слой термоустойчивого лака на поверхности лакированных банок должен быть сплошным. Кроме того, обращают внимание на наличие пороков баночных консервов (бомбаж, хлопущи и др.).

Банки с вибрирующими концами (хлопущи) имеют постоянно приподнятую крышку или доньшко. При надавливании на выпуклую поверхность, она продавливается, но выпячивается противоположная. Этот дефект связан чаще с переполнением банки содержимым. Если при бактериологическом и органолептическом исследовании не обнаружено отклонений, то такие консервы направляют для реализации.

Бомбаж (вздутие консервных банок) может быть микробиологический, химический и ложный — физический. При бомбаже концы банок выпячиваются, что происходит за счет сильного давления газов внутри банки, образовавшегося в результате микробиологических, химических или физических процессов.

Микробиологический бомбаж возникает вследствие развития в консервах анаэробной микрофлоры, в результате жизнедеятельности которой выделяются различные газы (углекислый газ, сероводород и др.).

Физический бомбаж возникает при расширении содержимого в процессе нагревания или при замерзании. Консервы с наличием физического (ложного) бомбажа после устранения причины, вызвавшей отклонения, можно направлять в реализацию в предусмотренные сроки.

Химический бомбаж возникает при скоплении внутри банки водорода и других газов вследствие реакции составных частей продукта с металлом тары. В таких банках обнаруживают соли металла тары — олова, железа, алюминия, которые придают мясу металлический привкус, иногда изменяется цвет продукта.

Стеклянные банки должны быть прозрачными, чистыми, без пузырей внутри и на поверхности стекла, трещин, сколов, крышки должны быть герметично закатаны, без заусенцев и вмятин.

После внешнего осмотра банок изучают их маркировку. С целью предотвращения потери информации на металлических концах (крышка и доньшко) консервных банок методом рельефного маркирования или несмываемой краской наносятся условные обозначения, расположенные в несколько рядов.

В соответствии с требованиями ГОСТ 13534—89 маркировку наносят в два или три ряда.

1-й ряд. Дата выработки: число — две цифры до девяти включительно, впереди ставится ноль; месяц — две цифры до девяти включительно, впереди ставится ноль; год выработки — две последние цифры.

2-й ряд. Номер смены — одна цифра; ассортиментный номер — три цифры; для консервов высшего сорта — добавляется буква «В».

3-й ряд. Индекс системы, к которой относится предприятие-изготовитель — одна или две буквы и номер предприятия-изготовителя — от одной до трех цифр. Так, мясная промышленность имеет литеру «А», пищевая промышленность — «КП», плодоовощное хозяйство — «К», потребкооперация — «ПС», сельскохозяйственное производство — «М», лесное хозяйство — «ЛХ».

На литографированные банки наносят рельефную маркировку — только даты изготовления и номер смены, так как остальная информация нанесена прочно способом литографии.

Маркировка консервных банок, помимо информации, предусмотренной для всей мясной продукции, должна содержать: сведения о массовой доле (%), не менее) мяса, жира, субпродуктов, компонентов растительного происхождения; рекомендации по приготовлению (для консервов, требующих специальной обработки перед употреблением) и подготовке к употреблению.

После осмотра консервных банок их вскрывают, извлекают содержимое и проводят определения его органолептических показателей (цвета, вкуса, запаха и консистенции). Органолептическую оценку баночной ветчины, языков, завтрака туриста проводят в охлажденном состоянии, мяса тушеного, гуляшей — в подогретом, паштетов — при комнатной температуре. Цвет консервированных продуктов зависит от их вида, продукты однородной консистенции должны быть равномерно окрашены.

Вкус и запах должны быть специфические, свойственные для данного вида консервированного продукта, без посторонних привкусов и запахов (химического, лекарственного, кислого, прогорклого), консистенция — упруго-эластичной для тушеного мяса и гуляша, однородной, мажеобразной для паштетов, колбасный фарш должен быть равномерно перемешан. Мясо тушеное должно быть нарезано кусками определенной массы, без остатков костей, сухожилий и фасций, при извлечении не должно распадаться. Консервы не должны быть переваренными или пережаренными. Бульон в нагретом состоянии должен иметь цвет от желтого до светло-коричневого, возможен незначительный осадок. Соотношение составных частей (мяса, субпродуктов, жира, соуса, бульона, желе, растительных продуктов) должно быть определенным для каждого наименования консервов.

Физико-химическое исследование колбасных изделий и мясных консервов

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы колбасных изделий определяют массовую долю воды, поваренной соли и нитрита натрия. При проведении сертификации, плановых исследований или в сомнительных случаях дополнительно определяют содержание белка, жира, кислой фосфатазы, крахмала и других показателей.

Определение содержания массовой доли влаги

Содержание влаги в колбасных изделиях и консервах имеет важное практическое значение. Содержание влаги зависит от группы колбасных изделий. Так, например, в вареных колбасах содержится 55–75 % воды, в полукопченых — 35–55 %, варено-копченых — 35–43 %, сырокопченых — 25–35 %. Повышенное содержание влаги ухудшает товарные характеристики продукта и приводит к его быстрой порче.

Определение массовой доли воды в колбасе или консервах проводят путем высушивания навески до наименьшей массы.

Постановка реакции. Навеску колбасы или консервов помещают в бюкс и взвешивают на аналитических весах. Помещают бюкс с навеской в сушильный шкаф и высушивают при температуре 105 °С, периодически взвешивая до установления наименьшей массы.

Учет реакции. Массовую долю воды определяют по формуле

$$X = [(m - m_1)/A] \cdot 100,$$

где X — влажность, %; m — масса бюкса с навеской до начала высушивания, г; m_1 — масса бюкса с навеской после окончания высушивания, г; A — масса навески до начала высушивания, г.

Определение содержания поваренной соли

Поваренная соль является одним из основных химических веществ, используемых для приготовления и консервации колбас. Низкое содержание поваренной соли в колбасных изделиях может привести к их быстрой порче. Метод Мора основан на титровании иона хлора в нейтральной среде ионом серебра в присутствии хромата калия.

Постановка реакции. При подготовке к анализу пробы колбасных изделий освобождают от обочочки, а с соленого бекона и продуктов из свинины, выработанных в шкуре, снимают шкурку, консервы извлекают из банки. Пробы два раза измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3–4,5 мм и тщательно перемешивают.

Пробы паштетов, студней и зельцев измельчают на мясорубке один раз и тщательно перемешивают.

5 г измельченной средней пробы взвешивают в химическом стакане с точностью $\pm 0,01$ г и добавляют 100 мл дистиллированной воды. Водный экстракт готовят 40 мин при помощи магнитной мешалки или при периодическом перемешивании стеклянной палочкой, затем фильтруют через бумажный фильтр.

5–10 мл фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки 0,05 н раствором азотнокислого серебра в присутствии 0,5 мл 10%-ного раствора хромовокислого калия до появления оранжевого окрашивания.

Учет реакции. Содержание хлорида натрия (X , в %) вычисляют по формуле

$$X = [(0,00292 K \cdot V \cdot 100) / (a \cdot m)] \cdot 100\%,$$

где 0,00292 — количество хлористого натрия, эквивалентное 1 мл 0,05 н раствора азотнокислого серебра, г; K — поправка к титру 0,05 н раствора азотнокислого серебра; V — количество 0,05 н раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл; a — количество водного экстракта, взятое для титрования, мл; m — навеска, г; 100 — количество приготовленного водного экстракта, мл.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,1 %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Массовая доля поваренной соли должна быть: в мясных консервах — 1,2–2%, в вареных колбасах — 1,5–2,5%, в полукопченых и варено-копченых колбасах — 3–4%, в сырокопченых колбасах — 3–6%.

Определение содержания нитрита натрия

Нитрит натрия используется при производстве большинства видов колбасных изделий в качестве консерванта и для придания им розового или красного цвета. Нитрит натрия в больших дозах является достаточно токсичным, поэтому необходим тщательный контроль за его содержанием в колбасах и консервах. Определение содержания нитратов в колбасных изделиях при помощи реактива Грисса проводят в соответствии с ГОСТ 8558.1–78.

Постановка реакции. Реактив Грисса готовят непосредственно перед исследованием из двух растворов путем их смешивания в соотношении 1:1.

Раствор 1: 5 г сульфаниловой кислоты растворяют в 150 мл 12%-ного раствора уксусной кислоты.

Раствор 2: 0,2 г альфа-нафтиламина растворяют в 20 мл горячей дистиллированной воды, после чего добавляют 180 мл 12%-ного раствора уксусной кислоты.

Готовят стандартный раствор нитрита натрия концентрацией 0,005% (или 0,003% для сырокопченых колбас).

Навеску колбасы или консервов (5 г) измельчают до состояния фарша, заливают 100 мл дистиллированной воды, экстрагируют в течение 40 мин и фильтруют, через бумажный фильтр.

Берут два цилиндра на 100 мл. В первый цилиндр вносят 10 мл экстракта, а во второй 10 мл стандартного раствора нитрита натрия. Затем в каждый из цилиндров вносят 15 мл реактива Грисса и 75 мл дистиллированной воды. Содержимое обоих цилиндров перемешивают и ставят в темное место на 15 мин.

Учет реакции. Проводят визуальную оценку интенсивности окрашивания содержимого обоих цилиндров, которое окрашивается в розовый цвет. Интенсивность окраски содержимого цилиндра должна быть ниже, чем в цилиндре со стандартным раствором нитрита натрия, эквивалентным предельно допустимой концентрации для данного вида продукта (3 мг/100 г для сырокопченых колбас, 5 мг для остальных).

Для более точного определения количества нитрита натрия определяют оптическую плотность содержимого цилиндра с пробой при помощи фотоэлектроколориметра или спектрофотометра, сравнивая полученные результаты с калибровочной кривой (таблицей), предварительно подготовленной по стандартным растворам нитрита натрия различной концентрации.

Лабораторные исследования колбас на свежесть

Если при проведении органолептических показателей колбас возникает подозрение в их свежести, то проводят микроскопию мазков-отпечатков, окрашенных по Граму, определяют рН (методики см. в гл. 3), ставят качественные реакции на аммиак и сероводород (методики см. в гл. 12).

В свежих колбасах при микроскопии мазков-отпечатков в поверхностных слоях выявляют до 20 микроорганизмов в поле зрения микроскопа, в глубоких слоях — единичные; качественные реакции на аммиак и сероводород отрицательные, рН 5–6,8.

В колбасах сомнительной свежести количество микробов в поверхностных слоях 20–30, в глубоких слоях — 10–20, реакции на аммиак и сероводород слабоположительные, рН 6,9–7.

Несвежие колбасы имеют в поверхностных слоях более 30 микроорганизмов, в глубоких слоях — 20–30, реакции на аммиак и сероводород положительные, рН 7,1 и выше.

Микробиологическое исследование колбасных изделий и мясных консервов

Отобранные пробы направляют в микробиологический отдел городской или областной ветеринарной лаборатории. В колбасных изделиях и консервах определяют КМАФАнМ, *S. aureus*, *E. coli*, количество патогенных бактерий, в том числе *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*. Количество этих бактерий в колбасных изделиях не должно превышать нормативов, установленных в ТР ТС 034/2013; так, содержание КМАФАнМ в колбасах высшего и первого сортов должно быть не более $1 \cdot 10^{-3}$, а в зельцах, ливерных и кровяных колбасах $2 \cdot 10^{-3}$, в 25 г колбас не должно быть обнаружено патогенных бактерий, в 1 г колбас не должно быть *S. aureus*, *E. coli*, в 0,01 г — сульфитредуцирующих клостридий. Консервы должны соответствовать требованиям промышленной стерильности.

10.5. Ветеринарно-санитарная оценка колбасных изделий и мясных консервов

К реализации без ограничений допускаются качественные и безопасные колбасные изделия и мясные консервы с неистекшим сроком годности, надлежащим образом упакованные и маркированные, при наличии правильно оформленных сопроводительных документов. Органолептические и лабораторные показатели качественных колбасных изделий должны

соответствовать требованиям ГОСТов или ТУ, в соответствии с которыми они производятся: вареные — ГОСТ Р 52196–2011, полукопченые — ГОСТ 16351–86, варено-копченые — ГОСТ 16290–86, сырокопченые — ГОСТ 16131–86. Показатели безопасности колбасных изделий и мясных консервов (микробиологические показатели, содержание солей тяжелых металлов, радионуклидов, антибиотиков, пестицидов и др.) должны соответствовать требованиям ТР ТС 034/2013 от 09.10.2013 (табл. 18).

Таблица 18

**Токсикологические показатели безопасности колбасных изделий
и мясных консервов**

Группа продуктов	Показатели	Предельно-допустимые уровни, мг/кг	Примечание
Колбасные изделия из мяса всех видов животных и мясные консервы	Свинец	0,5	1,0 для консервов в сборной жестяной таре
	Мышьяк	0,1	
	Кадмий	0,05	0,1 для консервов в сборной жестяной таре
	Ртуть	0,03	
	Олово	—	200,0 для консервов в сборной жестяной таре
	Хром	—	0,5 для консервов в сборной жестяной таре
	Антибиотики:		
	левомецетин	Не допускается	< 0,01
	тетрациклиновая группа	Не допускается	< 0,01
	гризин	Не допускается	< 0,5
	бацитрацин	Не допускается	< 0,02
	Пестициды:		
	гексахлорциклогексан	0,1	
ДДТ и его метаболиты	0,1		

Группа продуктов	Показатели	Предельно-допустимые уровни, мг/кг	Примечание
Колбасные изделия из мяса всех видов животных и мясные консервы	Радионуклиды:		
	цезий-137	160	Бк/кг
	стронций-90	50	Бк/кг
	Нитрозамины:		
	сумма НДМА	0,002	
	сумма НДЭА	0,004	Для копченых продуктов

При условии герметичности допускается реализация консервов, имеющих деформацию корпуса в виде нескольких вмятин с неострыми гранями, возникающих вследствие образования вакуума, незначительные зубцы или зазубрины (не более двух по окружности каждого фальца), небольшие наплывы припоя по шву банки и наружные повреждения лака в виде царапин.

Не допускаются к реализации консервы в металлических банках бомбажные, пробитые, с «птичками», с черными пятнами (места, не покрытые полудой), имеющие острые изгибы жести, помятость фальцев, банки со вздутыми «хлопающими» доньшками и крышками. Консервы в стеклянной таре со значительными складками и волнистостью, с цветными полосами, искажающими внешний вид содержимого, также отбраковывают.

Вареные колбасы сомнительной свежести перерабатывают на низшие сорта колбас. Колбасы несвежие, а также при выявлении в них личинок мух и других насекомых и помета грызунов, направляют на техническую утилизацию.

Колбасные и консервные изделия, которые по своему составу, органолептическим, физико-химическим, токсикологическим и микробиологическим показателям не соответствуют требованиям нормативных документов (СанПиНов, ГОСТов, ТУ) направляются на техническую утилизацию.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

11.1. ЗАНЯТИЕ 1. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока

Молоко является ценным продуктом питания животного происхождения. Однако следует помнить, что молоко, полученное от больных животных, может являться источником заражения человека зооантропонозными болезнями, кроме того, при нарушении санитарных правил и технологии получения, переработки и хранения молока и молочных продуктов они могут стать причиной пищевых токсикозов и токсикоинфекций. Поэтому одной из важнейших задач ветеринарной службы является правильная организация ветсанэкспертизы молока с целью контроля его качества и безопасности на всех этапах (получение, транспортировка, переработка, хранение и реализация). Порядок проведения ветсанэкспертизы молока и молочных продуктов определен действующими нормативными документами.

Цель занятия: отработать методики ветсанэкспертизы молока; дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого молока.

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на молоко и маркировку на упаковках.
2. Провести органолептическое исследование молока (определить цвет, запах, консистенцию, вкус).
3. Провести физико-химическое исследование молока (определить температуру, плотность, термоустойчивость, температуру замерзания, механическую загрязненность, кислотность, жирность, белок молока, рассчитать сухой остаток и сухой обезжиренный остаток молока).
4. Провести определение физико-химических показателей молока при помощи приборов «Клевер-1М» или «Лактан 1-4».

5. На основании изучения сопроводительных документов и результатов органолептических и физико-химических исследований дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого молока.

Материальное обеспечение: несколько проб молока по 250 мл, упаковки молока с нанесенной маркировкой, образцы заполненных ветеринарных сопроводительных документов, мерные цилиндры на 100, 250 мл (по 3 шт.), прибор «Рекорд» (3 шт.), анализатор, центрифуга молочная (скорость 1000 об/мин), водяная баня, молочный ареометр (3 шт.), штативы, бюретки, жиромеры молочные, колбы термостойкие на 100 мл (6 шт.), пробирки (10 шт.), пипетки на 10, 7,7, 10 и 1 мл (по 4 шт.), пипетки-автоматы «Клювик» на 1 и 10 мл, кислота серная плотностью 1810–1820 кг/м³, изоамиловый спирт плотностью 810–812 кг/м³, 1%-ный раствор фенолфталеина, 0,1 н раствор едкого натра, 2,5%-ный раствор сернокислого кобальта, вода дистиллированная, таблицы «Сортовые показатели молока-сырья по ГОСТ Р 52054–2003» и требования, приведенные в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Требования к молоку при закупках

Определение и классификация молока приведены в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Молоко — продукт нормальной физиологической секреции молочных желез, полученный от одного или более животных от одного или более доений без каких-либо добавлений или извлечений из него.

В зависимости от вида животных к слову «молоко» добавляют наименование животных, от которых оно получено: «молоко коровье», «молоко козье», «молоко овечье», «молоко кобылье» и т. д.

Молоко сырое (сырье) — молоко, которое не подвергалось нагреванию свыше 40 °С и какой-либо другой обработке, приводящей к изменению его составных частей.

Молоко питьевое — молоко с массовой долей жира не более 9%, произведенное из сырого молока и (или) молочных продуктов и подвергнутое термической обработке или другой обработке в целях регулирования его составных частей (без применения сухого цельного молока, сухого обезжиренного молока), и готовое к употреблению.

Молоко цельное — питьевое молоко, не подвергавшееся регулированию составных частей молока.

Требования к сырому коровьему молоку изложены в ТР ТС 033/2013 и национальном стандарте ГОСТ Р 52054–2003. Эти нормативные до-

кументы регламентируют вопросы качества и безопасности молока и методы их контроля, а также правила приемки и маркировки этого продукта.

Молоко не должно содержать ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ. Содержание токсичных элементов, афлатоксина М₁, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, патогенных микроорганизмов, соматических клеток, эстрогенных, гормональных препаратов и микробиологических показателей должно соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013 (табл. 19, 20).

Таблица 19

Показатели микробиологической токсикологической и радиологической безопасности сырого молока

Продукт	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более
Сырое молоко, сырое обезжиренное молоко, и сырые сливки	Токсичные элементы:	
	свинец	0,1
	мышьяк	0,05
	кадмий	0,03
	ртуть	0,005
	Микотоксины:	
	афлатоксин М ₁	0,0005
	Антибиотитки:	
	левомецетин	Менее 0,01
	тетрациклиновая группа	Менее 0,01 ед/г
	стрептомицин	Менее 0,5 ед/г
пенициллин	Менее 0,01 ед/г	
Ингибирующие вещества	Не допускаются	
Пестициды:		
гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05 (1,25 для сливок в пересчете на жир)	
ДДТ и его метаболиты	0,05 (1,0 для сливок в пересчете на жир)	
Радионуклиды:		
цезий-137	100 Бк/л	
стронций-90	25 Бк/л	
Соматические клетки в см ³ (для детского питания)	До 7,5·10 ⁵ ; до 5·10 ⁵	
КМАФАнМ КОЕ/см ³ (для детского питания)	До 5·10 ⁵ ; до 3·10 ⁵	

Органолептические и лабораторные показатели молока

Наименование показателя	Сорт молока			
	высший	первый	второй	несортовое молоко
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев; не допускается замораживание			Наличие хлопьев и механических примесей
Вкус и запах	Специфический, без посторонних запахов и привкусов, свойственный натуральному молоку			Выраженный кормовой привкус и запах
Цвет	От белого до светло-кремового			Кремовый или серый
Кислотность, °Т	От 16 до 18	От 16 до 18	От 16 до 21	Менее 16 или более 21
Группа чистоты, не ниже	1	1	2	3
Плотность, кг/м ³	1028	1027	1027	Менее 1027
Температура замерзания, °С	Не выше –0,505			Выше –0,505

Все молоко должно быть получено от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням, согласно действующим ветеринарным и санитарным правилам и международному ветеринарному кодексу. Все закупаемое молоко в зависимости от его органолептических и лабораторных показателей подразделяют на три сорта. Базисная общероссийская норма содержания жира и белка в молоке соответственно 3,4 и 3%.

Молоко, используемое для производства детского питания, должно иметь показатели (не ниже): чистота — 1 группы, термостойчивость — 3 группы (72 °С), общая микробная обсемененность — до 300 000 КОЕ, количество соматических клеток до 500 000.

Запрещается использовать на пищевые цели молоко, полученное от коров в последние 5 суток перед запуском и первые 7 суток после отела. При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному показателю проводят повторный анализ по удвоенному

объему пробы из той же партии молока. Результаты повторного анализа являются окончательными.

Молоко после дойки должно быть профильтровано и охлаждено до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение 2 ч. Сырое молоко должно храниться у сдатчика (с учетом времени перевозки) при температуре $4 ^\circ\text{C}$ не более 36 ч.

При отправке молока оформляют ветеринарное свидетельство по форме № 2 (справка по форме № 4 по району), удостоверение о качестве и безопасности и товарно-транспортную накладную (для организаций и предприятий).

Молоко транспортируют специализированными транспортными средствами (в цистернах для пищевых жидкостей, металлических флягах или другой таре, разрешенной Санэпиднадзором РФ) в соответствии с правилами транспортировки скоропортящихся грузов при температуре от $+2$ до $+10 ^\circ\text{C}$ не дольше 12 ч. При нарушении режимов транспортировки молоко относят к несортовому.

Ветеринарно-санитарная экспертиза

Ветеринарно-санитарная экспертиза молока должна проводиться комплексно. Для определения качества и безопасности молока необходимо изучить сопроводительные документы, осуществить оценку санитарного состояния тары и транспорта и провести комплекс органолептических, физико-химических и микробиологических исследований.

Изучение сопроводительных документов

При доставке молока на рынок частными лицами они должны представить ветеринарное свидетельство (форма № 2) или ветеринарную справку (форма № 4) при транспортировке в пределах района. Изучая этот документ, следует особое внимание обратить на эпизоотическое состояние населенного пункта, из которого поступило молоко, на сроки проведения и результаты плановых диагностических исследований (на туберкулез, бруцеллез и др.), вакцинаций и исследования на скрытый мастит. Срок действия этого документа 1 месяц. Кроме того, лицо, торгующее молоком на рынке, должно иметь санитарную книжку установленного образца.

Если поставщиком является организация, то на каждую партию молока выписывают ветеринарное свидетельство (форма № 2) или ветеринарную справку (форма № 4) (при транспортировке в пределах района) сроком действия 3 суток, товарно-транспортную накладную и удостоверение о качестве, в котором указывают результаты исследования молока,

полученные в молочной лаборатории хозяйства. При поставке молочных, молочных составных и молокосодержащих продуктов и пастеризованного молока дополнительно требуется сертификат соответствия и гигиенический сертификат или их заверенные копии.

Осмотр тары и транспорта

Чаще всего для транспортировки сырого молока используют специальные молочные автоцистерны. Для перевозки молока и молочных продуктов в таре следует использовать изотермические фургоны и рефрижераторы. При транспортировке фляг с молоком в открытых грузовиках их следует накрывать брезентом. В транспорте молоко нельзя перевозить вместе с сильно пахнущими, ядовитыми и пылящими веществами. На транспорт, предназначенный для перевозки молока и продуктов его переработки, должен быть оформлен санитарный паспорт.

Для перевозки молока используют молочные фляги из алюминия и нержавеющей стали, эмалированную посуду без сколов, емкости из стекла и пищевого пластика и др. Вся молочная тара должна быть изготовлена из пищевого материала, разрешенного Санэпиднадзором РФ. Тара должна быть чистой в санитарном отношении. Молоко и молочные продукты легко загрязняются и адсорбируют сильно пахнущие вещества, поэтому молочная тара должна герметично закрываться.

Маркировка сырого молока

Молоко сырое, поставляемое физическими лицами и организациями для переработки, должно сопровождаться транспортной маркировкой и документами, содержащими следующую информацию: наименование продукта; показатели идентификации; наименование изготовителя — фамилия, имя, отчество физического лица, юридическое наименование сельскохозяйственного предприятия, фермерского хозяйства; адрес; объем (л), массу (кг); дату и время (ч, мин) отгрузки; температуру молока; номер партии.

Отбор проб молока и подготовка их к анализу

Отбор проб сырого молока осуществляют на месте его приемки по ГОСТ 13928—84. От партии молока для проведения исследования отбирают среднюю пробу объемом 500 мл. Перед отбором проб молоко тщательно перемешивают, во флягах мутовкой перемещая ее вверх-вниз 8—10 раз, в автомобильных и железнодорожных цистернах при наличии механических мешалок — 3—4 мин и 15—20 мин соответственно. При

отборе точечных проб молока используют кружки с удлиненными ручками вместимостью 0,25 или 0,5 л или пробоотборники (цилиндрические трубки с внутренним диаметром 9 мм из нержавеющей стали, алюминия или пищевого пластика). При отборе проб пробоотборником его необходимо опускать в тару медленно, с открытым верхним концом. Отобранные пробы помещают в чистую посуду (с герметически закрывающейся крышкой) из материала, разрешенного Санэпиднадзором РФ. Для консервации проб используют на 100 мл молока 1 мл 10%-ного раствора двуххромовокислого калия, 1–2 капли 40%-ного раствора формалина или 2–3 капли 33%-ного раствора перекиси водорода.

Органолептическое исследование молока

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы молока определению органолептических показателей молока придают важное значение. Органолептические показатели молока в значительной степени определяют его качество и безопасность.

В молоке определяют вкус, цвет, запах и консистенцию. Оценку вкуса (ГОСТ 28283–89) проводят выборочно после кипячения пробы, а оценку запаха — в 10–20 мл молока, подогретого до 35 °С. Для наибольшей эффективности рекомендуют одновременно определять вкус и запах. Молоко должно иметь специфический вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов (кормовых, лекарственных, химических и др.).

Определение внешнего вида, цвета и консистенции проводят по ГОСТ Р 52054–2003. Цвет молока определяют в цилиндре из бесцветного стекла при дневном освещении в отраженном свете. Консистенция молока определяется при переливании пробы молока в цилиндр из бесцветного стекла и покачивании мерного цилиндра. При этом обращают внимание на то, как быстро молоко стекает со стенок цилиндра, и не остаются ли на них сгустки и хлопья. Коровье молоко должно быть густой однородной жидкостью без осадка и сгустков. Молоко, полученное от коров, больных маститом, может быть слизистой консистенции и содержать сгустки и хлопья. Сгустки и хлопья могут образовываться в прокишем молоке, а также при быстром охлаждении жирного молока. Для того чтобы выяснить причину образования хлопьев и сгустков молоко нагревают до 30–40 °С. При этом хлопья жира, в отличие от сгустков, образующихся в маститном молоке, полностью расплавляются и молоко становится однородной консистенции.

Требования к органолептическим показателям молока в зависимости от его сорта представлены в табл. 20. Пороками молока называют любые отклонения органолептических показателей молока от нормы. Наличие пороков молока, указывает на то, что оно получено от больных животных

или при его производстве, первичной переработке и хранении были нарушены санитарные и технологические нормы. Основные органолептические пороки молока и причины их появления представлены в табл. 21.

Таблица 21

Органолептические пороки молока

Пороки	Причины
<i>Пороки цвета:</i>	
голубой или синий	Разбавление водой, снятие жира, туберкулез вымени, хранение в цинковой посуде, пигментообразующие микроорганизмы, скармливание большого количества трав, содержащих синий пигмент (водяной перец, незабудка и др.)
желтый	Стрептококковый мастит, примесь молозива, скармливание большого количества трав, содержащих желтый пигмент (зубровка, лютик, люцерна)
красный	Геморрагический мастит, травмы вымени, гемолиз крови; отравление солями тяжелых металлов и другими гемолитическими ядами, бабезиоз, лептоспироз и др.
<i>Пороки запаха:</i>	
аммиачный	Хранение молока в открытой таре на ферме, бактерии группы кишечной палочки
лекарственный и химический	Применение лекарств, при лечении дойных коров, совместное хранение молока и лекарств (или химикатов)
прогорклый	Масляно-кислое брожение
спиртовой	Спиртовое брожение при хранении загрязненного молока при низкой температуре
затхлый и гнилостный	Гнилостные и анаэробные бактерии в плотно закрытом неохлажденном молоке
<i>Пороки вкуса:</i>	
рыбный	Кормление коров рыбной мукой, водорослями
кормовой	Избыточное кормление коров силосом, сенáжем, корнеплодами, жмыхом и др.
соленый	Молоко стародойных коров, молозиво, мастит, туберкулез
горький	Отложение «молочного камня» в молокопроводах, поедание растений, имеющих горький вкус (донник, полынь, люпин, полевая горчица и др.)
кислый	Поедание шавеля, кислицы, силоса и др.
металлический	Хранение молока в луженой и ржавой посуде

Пороки	Причины
мыльный	Поедание хвоща, добавление соды, туберкулез вымени, хранение неохлажденного молока в закрытой таре
редечный	Поедание дикой редьки, сурепки, белой горчицы
чесночный	Поедание черемши, чеснока и др.
<i>Пороки консистенции:</i>	
пенистое	Дрожжи, кишечная палочка, масляно-кислое брожение
водянистое	Разбавление водой, кормление водянистыми кормами (барда, корнеплоды, силос и др.), катаральный мастит, туберкулез, течка
слизистое	Слизеобразующие бактерии, ящур, молозиво, мастит
творожистое	Скисание молока, мастит

Определение лабораторных показателей молока

В каждой партии молока определяют следующие физико-химические показатели: титруемая кислотность, температура, массовая доля жира, плотность или температура замерзания, группа чистоты и группа термостойчивости, СОМО. Не реже чем раз в декаду в исследуемом молоке определяют: бактериальную обсемененность, содержание соматических клеток и наличие ингибирующих веществ, а 2 раза в месяц определяют содержание белка. При подозрении на то, что молоко подвергалось тепловой обработке, проверяют наличие в молоке щелочной фосфатазы. По результатам органолептических и лабораторных исследований молоко подразделяют на высший, первый, второй сорта и несортное (см. табл. 20).

Определение температуры молока (ГОСТ 26754–85). При низкой температуре размножение бактерий и скорость химических реакций в молоке замедляются и длительность его хранения увеличивается. Во избежание порчи молоко должно храниться при температуре 0–4 °С. Температуру сырого молока определяют при доставке молока на переработку на молочный завод. Температура молока при приемке не должна превышать 10 °С.

Метод измерения температуры молока стеклянным жидкостным (нертутным) термометром основан на изменении объема жидкости в стеклянной оболочке в зависимости от температуры измеряемой среды. Метод измерения температуры молока цифровым термометром ТС-101 (или другим) основан на изменении электрической проводимости полупроводникового материала в зависимости от температуры измеряемой среды.

Температуру молока измеряют непосредственно в цистерне, фляге, бутылке, пакете. При приемке молока непосредственно в хозяйствах температуру измеряют в транспортных емкостях сразу после их заполнения. Перед измерением температуры молоко в цистернах и флягах перемешивают.

Для измерения температуры молока используют стеклянные жидкостные термометры в оправе по ГОСТ 28498. Термометр погружают в молоко до нижней оцифрованной отметки и выдерживают не менее 2 мин. Показания снимают, не извлекая термометра из молока. При измерении температуры молока стеклянным жидкостным (нертутным) термометром результат показания термометра округляют до целого числа. А результаты цифровых термометров определяют по показаниям цифрового табло измерительного блока с точностью до 0,1 °С. За окончательный результат измерения температуры молока во флягах и потребительской таре принимается среднеарифметическое значение измерений.

Определение титруемой кислотности молока (ГОСТ Р 54669–2011).

Кислотность молока отражает его свежесть. Кислотность молока обусловлена наличием в нем молочной кислоты, образующейся вследствие молочнокислого брожения, и других кислот. Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

В колбу вместимостью 100 или 250 мл (см³) отмеривают 20 мл дистиллированной воды, 10 мл анализируемого молока и три капли 1%-ного раствора фенолфталеина. При анализе сметаны, сливок, творога в колбу помещают 5 г исследуемого продукта и 30–40 мл дистиллированной воды (50 мл теплой воды для творога) и три капли 1%-ного раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин.

Для приготовления контрольного эталона в колбу вместимостью 100 или 250 мл отмеривают 10 мл молока (5 г молочных продуктов) и 20 мл (30–50 мл для молочных продуктов) дистиллированной воды и 1 мл 2,5%-ного раствора серноокислого кобальта. Смесь тщательно перемешивают. Срок хранения эталона не более 8 ч при комнатной температуре.

Кислотность молока и молочных продуктов (в градусах Тернера, °Т) — это количество 0,1 н раствора гидроокиси натрия, необходимого для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г исследуемого продукта. Кислотность молока рассчитывают по формуле

$$K = V \cdot 10,$$

а кислотность молочных продуктов по формуле:

$$K = V \cdot 20,$$

где V — количество 0,1 н раствора гидроксида натрия, пошедшего на нейтрализацию кислот.

Определение pH молока (ГОСТ Р 53359–2009). Поскольку титруемая кислотность прямо пропорциональна активной кислотности (pH), в настоящее время для определения кислотности молока можно использовать pH-метры. Полученный показатель pH молока по специальной калибровочной таблице переводят в градусы Тернера. Некоторые современные pH-метры, например «Статус», калиброваны специально для определения кислотности в градусах Тернера. Для этого прибора выпускают специальные комбинированные электроды для измерения кислотности молока и сыра (рис. 24).



Рис. 24. pH-метр «Статус» и комбинированные электроды для определения кислотности молока и сыра

Определение кислотности молока при помощи pH-метра «Статус» проводят следующим образом. К прибору подключают датчик термокомпенсации и комбинированный электрод для измерения кислотности молока. Прибор включают в сеть. Электрод и прибор калибруется по специально приготовленным буферным растворам путем нажатия кнопки «градуировка». Результаты калибровки электрода записываются в энергонезависимую память прибора. Подготовленный к работе электрод ополаскивают дистиллированной водой и протирают фильтровальной бумагой. Для измерения кислотности молока нажатием кнопки «режим работы» выбирают измерение кислотности в °Т. Опускают электрод в исследуемое молоко, показатель кислотности молока в °Т высвечивается на индикаторе прибора.

Определение плотности молока (ГОСТ Р 54758–2011). Плотность молока обусловлена содержанием в нем сухих веществ. Пониженная плот-

ность молока указывает на разбавление молока водой или изменение его состава вследствие болезни животного или других причин. Повышенная плотность (выше 1033 кг/м^3 для коровьего молока) свидетельствует о пониженной жирности. Пробу объемом $0,25$ или $0,50 \text{ дм}^3$ тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который следует держать в слегка наклонном положении.

Если на поверхности пробы в цилиндре образовалась пена, ее снимают мешалкой. Цилиндр с исследуемой пробой устанавливают на ровной горизонтальной поверхности, измеряют температуру пробы. Отсчет показаний температуры проводят не ранее, чем через $2\text{--}3$ мин после опускания термометра в пробу.

Сухой и чистый ареометр (лактоденсиметр) опускают медленно в исследуемую пробу, погружая его до тех пор, пока до предполагаемой отметки ареометрической шкалы не останется $3\text{--}4$ мм, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Прибор не должен касаться стенок цилиндра. Расположение цилиндра с пробой на горизонтальной поверхности должно быть, по отношению к источнику света, удобным для отсчета показаний по шкале плотности и шкале термометра. Первый отсчет показаний плотности проводят визуально со шкалы ареометра после установления его в неподвижном положении. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После установления его в неподвижном состоянии проводят второй отсчет показаний плотности. При отсчете показаний плотности глаз должен находиться на уровне мениска. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска (рис. 25).

Отсчет показаний по ареометрам типов АМ и АМТ проводят до половины цены деления шкалы. В ареометрах типов АОН-1 и АОН-2 отсчет показаний проводят до цены наименования деления. Затем измеряют температуру пробы.

Измерение температуры пробы при использовании ареометров типов АМ, АМТ, АО, АОН-2 проводят с помощью ртутных и нертутных стеклянных термометров или электронных термометров.

За среднее значение температуры и плотности исследуемой пробы принимают среднее арифметическое результатов двух показаний. Измерение плотности молока проводят при температуре

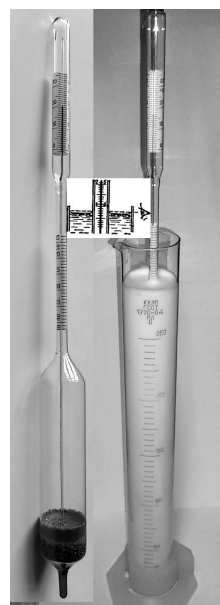


Рис. 25. Определение плотности молока

15–25 °С. Если проба во время определения плотности имела температуру выше или ниже 20 °С, результаты определения плотности должны быть приведены к 20 °С в соответствии с данными табл. 22.

Таблица 22

Приведение плотности коровьего молока к 20 °С

Плотность молока, кг/м ³	Плотность, приведенная к 20 °С, кг/м ³ , при температуре в t, °С										
	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
1025,0	1023,4	1023,6	1023,7	1023,9	1024,0	1024,2	1024,4	1024,5	1024,7	1024,8	1025,0
1025,5	1023,9	1024,1	1024,2	1024,4	1024,5	1024,7	1024,9	1025,0	1025,2	1025,3	1025,5
1026,0	1024,4	1024,6	1024,7	1024,9	1025,0	1025,2	1025,4	1025,5	1025,7	1025,8	1026,0
1026,5	1024,9	1024,1	1025,2	1025,4	1025,5	1025,7	1025,9	1026,0	1026,2	1026,3	1026,5
1027,0	1025,4	1025,6	1025,7	1025,9	1026,0	1026,2	1026,4	1026,5	1026,7	1026,8	1027,0
1027,5	1025,9	1026,1	1026,2	1026,4	1026,5	1026,7	1026,9	1027,0	1027,2	1027,3	1027,5
1028,0	1026,4	1026,6	1026,7	1026,9	1027,0	1027,2	1027,4	1027,5	1027,7	1027,8	1028,0
1028,5	1026,9	1027,1	1027,2	1027,4	1027,5	1027,7	1027,9	1028,0	1028,2	1028,3	1028,5
1029,0	1027,4	1027,1	1027,7	1027,9	1028,0	1028,2	1028,4	1028,5	1028,7	1028,8	1029,0
1029,5	1027,9	1023,1	1023,2	1028,4	1028,5	1028,7	1028,9	1029,0	1029,2	1029,3	1029,5
1030,0	1028,4	1033,6	1023,7	1028,9	1029,0	1029,2	1029,4	1029,5	1029,7	1029,8	1030,0
1030,5	1028,9	1039,1	1029,2	1029,4	1029,5	1029,7	1029,9	1030,0	1030,2	1030,3	1030,5
1031,0	1029,4	1029,6	1029,7	1029,9	1030,0	1030,2	1030,4	1030,5	1030,7	1030,8	1031,0
1031,5	1029,9	1030,1	1030,2	1030,4	1030,5	1030,7	1030,9	1031,0	1031,2	1031,3	1031,5
1032,0	1030,4	1030,6	1030,7	1030,9	1031,0	1031,2	1031,4	1031,5	1031,7	1031,8	1032,0
1032,5	1030,9	1031,1	1031,2	1031,4	1031,5	1031,7	1031,9	1032,0	1032,2	1032,3	1032,5
1033,0	1031,4	1031,6	1031,7	1031,4	1032,0	1032,2	1032,4	1032,5	1032,7	1032,8	1033,0
1033,5	1031,9	1032,1	1032,2	1032,4	1032,5	1032,7	1032,9	1033,0	1033,2	1033,3	1033,5
1034,0	1032,4	1032,6	1032,7	1032,9	1033,0	1033,2	1033,4	1033,5	1033,7	1033,8	1034,0
1034,5	1032,9	1033,1	1033,2	1033,4	1033,5	1033,7	1033,9	1034,0	1034,2	1034,3	1034,5
1035,0	1033,4	1033,6	1033,7	1033,9	1034,0	1034,2	1034,4	1034,5	1034,7	1034,8	1035,0
1035,5	1033,9	1034,1	1034,2	1034,4	1034,5	1034,7	1034,9	1035,0	1035,2	1035,3	1035,5
1036,0	1034,4	1034,6	1034,7	1034,9	1035,0	1035,2	1035,4	1035,5	1035,7	1035,8	1036,0

Плотность молока в кг/м ³	Плотность, приведенная к 20 °С, кг/м ³ , при температуре в t °С									
	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1025,0	1025,3	1025,3	1026,5	1025,6	1025,8	1026,0	1026,1	1026,3	1026,4	1026,6
1025,5	1025,7	1025,8	1026,0	1026,1	1026,3	1026,5	1026,6	1026,8	1026,9	1027,1
1026,0	1026,2	1026,3	1026,5	1036,6	1026,8	1027,0	1027,1	1027,3	1027,4	1027,6
1026,5	1026,7	1026,8	1027,0	1027,1	1027,3	1027,5	1027,6	1027,8	1027,9	1028,1
1027,0	1027,2	1027,3	1027,5	1027,6	1027,8	1028,0	1028,1	1023,3	1028,4	1028,6
1027,5	1027,7	1027,8	1023,0	1028,1	1028,3	1028,5	1028,6	1023,8	1028,9	1029,1
1028,0	1028,2	1028,3	1023,5	1028,6	1028, 3	1029,0	1029,1	1029,3	1029,4	1029,6
1028,5	1028,7	1028,8	1029,0	1029,1	1029,3	1029,5	1029,6	1029,8	1029,9	1030,1
1029,0	1029,2	1029,3	1029,5	1029,6	1029,3	1030,0	1030,1	1030,3	1030,4	1030,6
1024,5	1029,7	1029,8	1030,0	1030,1	1030,3	1030,5	1030,6	1030,8	1030,9	1031,1
1030,0	1030,2	1030,3	1030,5	1030,6	1030,8	1031,0	1031,1	1031,3	1031,4	1031,6
1030,5	1030,7	1030,8	1031,0	1031,1	1031,3	1031,5	1031,6	1031,8	1031,9	1032,1
1031,0	1031,2	1031,3	1031,5	1031,6	1031,8	1032,0	1032,1	1032,3	1032,4	1032,6
1031,5	1031,7	1031,8	1033,0	1032,1	1032,3	1032,5	1032,6	1032,8	1032,9	1033,1
1032,0	1032,2	1032,3	1033,5	1032,6	1033,8	1033,0	1033,1	1033,3	1033,4	1033,6
1032,5	1032,7	1032,8	1033,0	1033,1	1033,3	1033,5	1033,6	1033,8	1033,9	1034,1
1033,0	1033,2	1033,3	1033,5	1033,6	1033,8	1034,0	1034,1	1034,3	1034,4	1034,6
1033,5	1033,7	1033,8	1034,0	1034,1	1034,3	1034,5	1034,6	1034,8	1034,9	1035,1
1034,0	1034,2	1034,3	1034,5	1034,6	1034,8	1035,0	1035,1	1035,3	1035,4	1035,6
1034,5	1034,7	1034,8	1035,0	1035,1	1035,3	1035,5	1035,6	1035,8	1035,9	1036,1
1035,0	1035,2	1035,3	1035,5	1035,6	1035,8	1036,0	1036,1	1036,3	1036,4	1036,6
1035,5	1035,7	1035,8	1036,0	1036,1	1036,3	1036,5	1036,6	1036,8	1036,9	1037,1
1036,0	1036,2	1036,3	1036,5	1036,6	1036,8	1017,0	1037,1	1037,3	1037,4	1037,6

Определение группы чистоты молока (ГОСТ 8218–89). Механическая загрязненность молока обусловлена наличием в нем частичек навоза, подстилки, песка, кормов и др. Доказана корреляция механической загрязненности молока и его микробиологической обсемененности. Основными причинами механической загрязненности являются пло-

ное санитарное состояние тары и транспорта и нарушение технологии фильтрации молока.

Определение группы чистоты молока проводят при помощи прибора «Рекорд» (рис. 26) или др. с диаметром фильтрующей поверхности 27–30 мм и фильтров из иглопробивного термоскрепленного волокна.



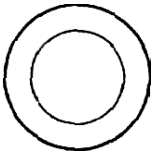
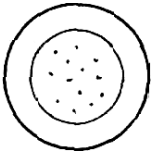
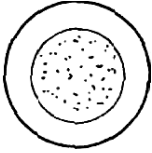
Рис. 26. Прибор «Рекорд»

Фильтр вставляют в прибор гладкой стороной кверху. Отбирают 250 мл тщательно перемешанного молока, подогретого до 35 °С, и выливают его в сосуд прибора. По окончании фильтрования извлекают фильтр, укладывают его на лист пергаментной бумаги и сравнивают его с эталоном. Молоко по чистоте подразделяется на три группы (табл. 23).

Определение массовой доли жира в молоке (ГОСТ Р ИСО 2446–2011). Молочный жир является одним из наиболее ценных компонентов молока, во многом определяющим его питательную и технологическую ценность.

Сущность сернокислотного метода заключается в том, что концентрированная серная кислота растворяет белки молока, включая оболочки жировых шариков, а освободившийся при этом жир при центрифугировании отгоняется в шкалу жиромера. Определение содержания жира проводят следующим образом. Чистый молочный жиромер (бутирометр) (рис. 27) устанавливают в штатив или удерживают в руке при помощи полотенца или салфетки. Затем в него, не смачивая горлышко, наливают дозатором 10 мл серной кислоты (плотность 1810–1820 кг/м³) и осторожно с помощью специальной молочной пипетки (рис. 27) добавляют 10,77 мл молока, приложив кончик ее к стенке горлышка жиромера под углом (уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему уровню мениска). Выдувание

**Образец сравнения для определения группы чистоты молока
(при фильтровании пробы объема 250 см³)**

Группа чистоты	Образец сравнения	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтре не более двух частиц механической примеси
Вторая		На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)
Третья		На фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка)

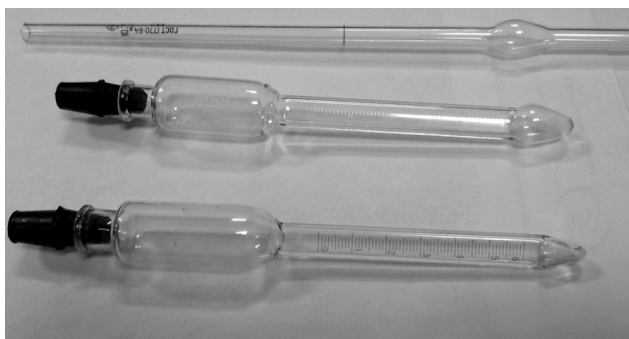


Рис. 27. Бутирометры (молочный, сливочный), пипетка для определения жирности молока)

молока из пипетки не допускается. Затем в жиромер добавляют дозатором 1 мл изоамилового спирта плотностью 810–812 кг/м³ (рис. 28).

Жиромер закрывают сухой резиновой пробкой, вводя ее немного больше чем наполовину в горлышко, переворачивают 4–5 раз до полного растворения белковых веществ и равномерного перемешивания (жиромеры



Рис. 28. Определение жирности молока

при переворачивании следует обернуть салфеткой или полотенцем), после чего ставят пробкой вниз на 5 мин в водяную баню с температурой $(65 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Вынув из бани, жиромеры вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично один против другого.

При нечетном числе жиромеров в центрифугу (рис. 29) помещают жиромер, наполненный водой. Закрыв крышку центрифуги, жиромеры центрифугируют 5 мин со скоростью не менее 1000 об/мин.



Рис. 29. Центрифуга молочная

Затем каждый жиромер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира в жиромере так, чтобы он находился в трубке со шкалой. Затем жиромеры повторно погружают пробками вниз в водяную баню при температуре $(65 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Через 5 мин жиромеры вынимают из водяной бани и быстро производят отсчет жира. Для этого жиромер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы жиромера,

и от него отсчитывают число делений до нижнего уровня мениска столбика жира. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным.

Показания жиромера соответствуют содержанию жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиромера соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного малого деления жиромера. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 % жира. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

В настоящее время для определения жирности молока могут быть использованы различные молочные анализаторы: «Клевер», «Лактан», «LactoStar» и др.

Определение сухого остатка молока и сухого обезжиренного остатка молока. Содержание сухих веществ в молоке характеризует его качество и пищевую ценность.

В арбитражных случаях при проведении сертификации молока, при научных исследованиях и других случаях сухой остаток молока (СОМ) определяют по ГОСТ Р 54668–2011. 10 мл молока помещают в бюкс с 20 г прокаленного песка и взвешивают с точностью 0,001 г, затем помещают в сушильный шкаф и высушивают молоко при 102 °С 2 ч, затем охлаждают в эксикаторе 40 мин и повторно взвешивают. Влажность (в %) рассчитывают по формуле

$$\text{СОМ} = [(m - m_0)/(m_1 - m_0)] \cdot 100,$$

где: m_0 — масса бюкса с песком и стеклянной палочкой; m — масса бюкса с песком, стеклянной палочкой и пробой; m_1 — масса бюкса с песком, стеклянной палочкой и пробой после высушивания.

В производственных условиях СОМ определяют (в %) расчетным методом:

$$\text{СОМ} = [(4,9 \cdot \text{Ж} + A)/4] + 0,5,$$

Сухой обезжиренный молочный остаток рассчитывают по ГОСТ Р 54761–2011 путем вычитания жирности из сухого остатка молока (СОМО = СОМ – Ж), или по ТР ТС 033/2013 рассчитывают по формуле:

$$\text{СОМО} = 0,25 \cdot A + 0,225 \cdot \text{Ж} + 0,5,$$

где Ж — жирность молока, %; A — плотность молока, градусы ареометра (°А).

Например, плотность 1028 кг/м³ – $A = 28$ °А.

В норме СОМ молока от 11 до 17 %, СОМО > 8,2 %.

11.2. ЗАНЯТИЕ 2. Определение физико-химических показателей качества молока

Для определения качества сырого молока, его технологических свойств в плановом порядке определяют: содержания белка, углеводов, термоустойчивость молока, точку замерзания молока и другие показатели.

Занятие лучше проводить на базе лаборатории производственного контроля молокозавода или центров и лабораторий по сертификации пищевых продуктов.

Цель занятия: отработать методики ветсанэкспертизы молока; дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого молока.

План работы:

1. Провести физико-химическое исследование молока (определить термоустойчивость, температуру замерзания, массовую долю белка, сахара и др.).

2. Провести определение физико-химических показателей молока при помощи приборов «Клевер-1М», или «Клевер-2», или «Лактан 1-4», «LactoStar», «MilkoScan FT2», или др.

Материальное обеспечение: Несколько проб молока по 100 мл, мерные цилиндры на 100 мл, спектрофотометр, анализатор молока («Клевер-2», «Лактан 1-4», «LaktoStar», «MilkoScan FT2» или др.), аппарат Кьельдаля, криоскоп, штативы, бюретки, колбы термостойкие на 100 мл, пробирки, пипетки, реактивы.

Определение точки замерзания молока

Температура замерзания молока зависит от содержания в нем сухих веществ, в особенности сахаров. Определение точки замерзания молока позволяет выявить молоко, разбавленное водой. Для определения точки замерзания молока используют термисторный криоскопический метод (ГОСТ 25101–82).

Сущность метода заключается в том, что пробу молока охлаждают до заданной температуры (в зависимости от прибора), механической вибрацией вызывают кристаллизацию, после чего температуру быстро повышают до плато, которое соответствует точке замерзания пробы.

Выливают или переносят пипеткой пробу исследуемого молока в количестве $(2,5 \pm 0,1)$ см³ в чистую сухую пробирку для проб. Убеждаются, что зонд и проволока для помешивания чистые и сухие (при необходимости их вытирают мягкой чистой неволокнистой тканью). Вставляют пробирку в откалиброванный криоскоп. (Криоскоп состоит из термически контролируемой охлаждающей ванны, термисторного зонда (по-

лупроводникового терморезистора) с заданным контуром и гальванометром или цифровым индикатором, мешалки для пробы и устройства вызова кристаллизации, а также пробирок для проб.)

Молоко охлаждают и вызывают кристаллизацию при установленной температуре с точностью $0,1^{\circ}\text{C}$. (В некоторых автоматических приборах температуру можно наблюдать на цифровой шкале (рис. 30), в других приборах необходимая точность вызова кристаллизации обеспечивается, когда стрелка гальванометра совпадает с соответствующей отметкой.)



Рис. 30. Криоскоп «Термоскан Мини»

Определение термоустойчивости молока и сливок с жирностью до 40 % по алкогольной пробе

Термоустойчивость молока является одним из важнейших технологических показателей, определяющих возможность его термической обработки. Для определения термоустойчивости молока используют алкогольную пробу (ГОСТ 25228–82). Метод основан на воздействии этилового спирта на белки молока и сливок, которые полностью или частично денатурируются при смешивании равных объемов молока (или сливок) со спиртом. Молоко для определения термоустойчивости по алкогольной пробе исследуют при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, а сливки нагревают в стакане на водяной бане до температуры $(43 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, перемешивают и охлаждают до температуры $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Термоустойчивость молока и сливок по алкогольной пробе определяют при помощи водного раствора этилового спирта с объемной долей этилового спирта 68, 70, 72, 75 и 80 %.

Плотность используемых для алкогольной пробы водноспиртовых растворов должна быть равна (в кг/м³) при (20,0 ± 0,1) °С: 890,4 для 68%-ной объемной доли спирта; 885,4 для 70%-ной объемной доли спирта; 880,5 для 72%-ной объемной доли спирта; 872,8 для 75%-ной объемной доли спирта; 859,3 для 80%-ной объемной доли спирта.

В чистую сухую чашку Петри наливают 2 мл исследуемого молока или сливок, приливают 2 мл этилового спирта требуемой объемной доли, круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 мин наблюдают за изменением консистенции анализируемых молока или сливок. Если на дне чашки Петри при стекании анализируемых смесей молока или сливок со спиртом не появились хлопья, считается, что они выдержали алкогольную пробу.

В зависимости от того, какой раствор этилового спирта не вызвал осаждения хлопьев в испытуемых молоке и сливках, их подразделяют на группы, указанные в табл. 24. Молоко коровье, предназначенное для производства молока стерилизованного (концентрированного и сгущенного), должно соответствовать требованиям технического регламента на молоко и продукты его переработки и, дополнительно, соответствовать по показателю термоустойчивости по алкогольной пробе не ниже 2-й группы.

Таблица 24

Группы молока по термоустойчивости

Группа	Объемные доли этилового спирта, %
I	80
II	75
III	72
IV	70
V	68

Определение массовой доли сахара в молоке

На долю углеводов приходится более трети от массовой доли всех сухих веществ молока. В молоке определяют содержание лактозы, глюкозы и галактозы в соответствии с ГОСТ Р 51258–99, ГОСТ Р 51259–99.

Для определения сахаров в молоке используют водный экстракт, освобожденный от белка и жира. Для выделения отдельных сахаров проводят

гидролиз лактозы в присутствии β -галактозидазы до глюкозы и галактозы. Галактоза подвергается ферментативному окислению под действием НАД (β -никотинамидадениндинуклеотид) в присутствии β -галактозодегидрогеназы до НАДН (восстановленный β -никотинамидадениндинуклеотид). Образовавшийся НАДН, количество которого эквивалентно содержащейся в молоке галактозы, определяют фотометрически.

Глюкоза подвергается фосфорилированию под действием АТФ в присутствии гексокиназы с последующим окислением образовавшейся глюкозо-6-фосфорной кислоты под действием НАДФ (β -никотинамидадениндинуклеотидфосфат) в присутствии фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Образовавшийся НАДФН (восстановленный β -никотинамидадениндинуклеотидфосфат), количество которого эквивалентно содержащейся глюкозы, определяют фотометрическим способом.

Проведение исследования. В колбу на 100 мл вносят 1 мл молока, добавляют 50 мл дистиллированной воды, перемешивают, затем последовательно добавляют 1 мл 30%-ного раствора сернокислого цинка и 1 мл 15%-ного раствора гексацианоферрата(II) калия и энергично перемешивают. Затем нейтрализуют содержимое колбы раствором гидроксида натрия концентрации 0,25 моль/л, доводят до 100 мл дистиллированной водой, оставляют на 15 мин и фильтруют через бумажный гофрированный фильтр.

Для определения лактозы в кювету последовательно вносят: 0,2 мл НАД в цитратном буфере, 0,1 мл фильтрата, 0,02 мл суспензии β -галактозидазы, содержимое кюветы перемешивают и оставляют на 15 мин. Затем добавляют 1 мл буферного раствора дифосфата калия и 1,9 мл дистиллированной воды и перемешивают. Кюветы помещают в спектрофотометр и определяют оптическую плотность раствора $\Delta A_{\lambda 1}$.

В кювету добавляют 0,02 мл β -галактозодегидрогеназы, перемешивают и через 15 мин определяют оптическую плотность раствора $\Delta A_{\lambda 2}$.

Определяют оптическую плотность контроля $\Delta A_{\lambda k}$, который готовится аналогичным образом, но в него вносят 2 мл дистиллированной воды и не добавляют фильтрат.

Содержание лактозы рассчитывают по формуле

$$W_{\lambda} = [M_{\lambda} \cdot V_1 \cdot V_3 \cdot 10^{-4} / (\varepsilon \cdot d \cdot V_2 \cdot m)] \cdot \Delta A_{\lambda},$$

где M_{λ} — молярная масса лактозы; W_{λ} — массовая доля лактозы, г/100 г; ΔA_{λ} — оптическая плотность лактозы ($\Delta A_{\lambda} = \Delta A_{\lambda 1} - \Delta A_{\lambda 2} - \Delta A_{\lambda k}$); V_1 — объем раствора в кювете ($V_1 = 3,24$); V_2 — объем пробы ($V_2 = 0,1$ мл); V_3 — объем приготовленного фильтрата пробы ($V_3 = 100$ мл); ε — молярный коэффициент поглощения НАДН — 6,3 л/ммоль·см при длине волны 340 нм; d — толщина поглощающего слоя в кювете, см; m — навеска пробы, г.

Определение массовой доли белка и массовой доли общего азота

Белок является самым ценным компонентом молока, определяющим его биологическую и питательную ценность. Одним из основных методов определения количества белка в молоке является метод Кьельдаля (ГОСТ 23327–98). Он основан на минерализации пробы молока концентрированной серной кислотой в присутствии окислителя, инертной соли — сульфата калия и катализатора — сульфата меди. При этом аминокрупы белка превращаются в сульфат аммония, растворенный в серной кислоте.

Массовую долю азота в этом растворе измеряют одним из следующих способов:

- химическим — путем подщелачивания раствора, дистилляции аммиака с водяным паром, поглощения его раствором борной кислоты и титрования последнего раствором соляной кислоты с индикацией точки эквивалентности по изменению окраски индикатора (ручное титрование) или с помощью потенциометрического анализатора (ручное или автоматическое титрование);
- электрохимическим — путем автоматического кулонометрического титрования аммиака непосредственно в минерализованной пробе.

Массовую долю белка определяют, умножая полученный результат на соответствующий коэффициент.

Проведение измерений. В колбу Кьельдаля или пробирку помещают несколько отрезков стеклянных трубок и 10 г смеси солей, добавляют 1 см³ предварительно взвешенного продукта, добавляют 10 см³ серной кислоты и 10 см³ перекиси водорода или 0,5 г перманганата калия; после этого колбу нагревают на электроплитке и после прекращения бурного вспенивания содержимого нагревание продолжают до тех пор, пока жидкость не станет прозрачной и бесцветной или слегка голубоватой. Затем колбу Кьельдаля или пробирку охлаждают до комнатной температуры и определяют массовую долю общего азота химическим или электрохимическим способом с индикацией точки эквивалентности.

Электрохимический способ. Минерализат после охлаждения количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 см³, объем раствора доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. В измерительную ячейку титратора, заполненную анодным раствором, вносят 0,2 см³ нейтрализующего раствора (100 г бромида калия и 240 г гидроокиси натрия растворяют в 1 л дистиллированной воды), а затем — 0,1 см³ раствора минерализата и включают кнопку «Пуск» автоматического титрования. Процесс титрования аммиака проводят автоматически. По окончании процесса прибор отключается. Показания цифрового индикатора соответствуют значению массы общего азота в пробе.

Химический способ. Минерализат в колбе Кьельдаля или пробирке растворяют в 20 см³ дистиллированной воды и присоединяют к перегонному аппарату (рис. 31).

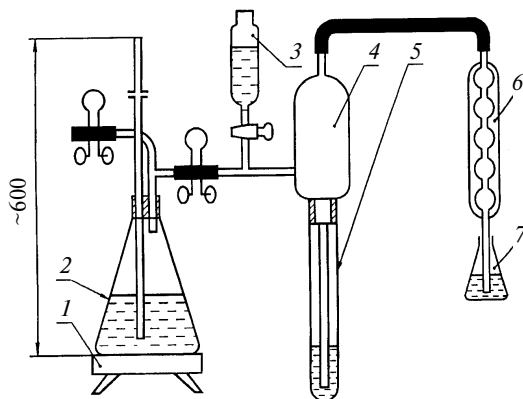


Рис. 31. Перегонный аппарат Кьельдаля:

1 — плитка; 2 — колба с водой; 3 — воронка делительная; 4 — каплеуловитель;
5 — кварцевая пробирка; 6 — холодильник; 7 — приемная колба

В коническую колбу вместимостью 250 см³ отмеривают мерным цилиндром 20 см³ смеси раствора борной кислоты с раствором индикатора (метиленовый синий или бриллиантовый зеленый). Отмеряют мерным цилиндром 50 см³ раствора гидроокиси натрия и осторожно, не допуская выбросов, переливают его через делительную воронку в колбу Кьельдаля или пробирку. Кран воронки сразу закрывают. Закрывают зажим на линии отвода пара и открывают зажим на линии подачи пара из колбы-парообразователя в колбу Кьельдаля или пробирку. Перегонку ведут до достижения объема конденсата 90–120 см³ (время перегонки — 5–10 мин).

Содержимое конической колбы с раствором индикатора, борной кислоты и конденсатом титруют раствором соляной кислоты концентрацией 0,2 моль/дм³ до изменения цвета, указанного в табл. 25.

Параллельно ставят контрольную реакцию без молока.

Обработка результатов измерений. Массовую долю общего азота X (в %) вычисляют по формуле

$$X = 1,4 \cdot (V - V_1) \cdot C/m,$$

где V — объем кислоты, затраченный на титрование, см³; V_1 — объем кислоты, затраченный на титрование при контрольном измерении, см³; C — концентрация соляной кислоты, моль/дм³; m — масса навески про-

Таблица 25

Изменение цвета раствора при титровании с различными индикаторами

Индикатор	Цвет раствора		
	исходный	в точке эквивалентности	при избытке титранта
Метиленовый голубой	Зеленый	Серый	Фиолетовый
Бромкрезоловый зеленый и бриллиантовый зеленый	Зеленый	Серо-желтый	Красный

дукта, г; 1,4 — коэффициент пересчета объема кислоты в массовую долю общего азота.

Массовую долю белка Y (в %) определяют по формуле

$$Y = 6,38 \cdot X.$$

Массовую долю сывороточных белков в молоке определяют методом Кьельдаля после осаждения казеина в пробе уксусной кислотой по ГОСТ Р 54756–2011.

Современные аппаратные методы определения физико-химических показателей молока

В настоящее время многие лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, а также лаборатории молочных заводов и хозяйств оснащены автоматическими анализаторами молока «Клевер-2», «Лактан 1-4» «АКМ-98», «Ekomilk-M» «LactoSkop C4», «MilkoScan FT2» «LactoStar» и др. Эти приборы предназначены для определения в молоке массовой доли жира, белка, плотности и вычисления сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), некоторые из них могут определять количество лактозы и других сахаров, витамины, минералы, казеин, мочевины, лимонную кислоту и другие вещества.

Аппаратные методы исследования молока имеют свои преимущества и недостатки. Преимущества: высокая точность, низкая трудоемкость, минимальное влияние человеческого фактора на результат, высокая скорость исследования, минимальные затраты на расходные материалы и персонал. Недостатки: высокая стоимость оборудования и его технического обслуживания.

Принцип действия автоматических анализаторов качества молока различный: ультразвуковой, термооптический и инфракрасный.

Ультразвуковые анализаторы молока «Клевер-2», «Лактан 1-4» «АКМ-98», «Екомilk-М» (рис. 32) являются наиболее распространенными, их отличает: невысокая точность, средняя производительность, портативность, низкая стоимость. Принцип действия этих приборов основан на измерении скорости распространения ультразвука, которая зависит от содержания в молоке жира, белка, сухого остатка молока и его плотности.



Рис. 32. Ультразвуковые анализаторы молока «Екомilk-М», «Лактан 1-4»

Инфракрасные автоматические анализаторы молока «LactoSkop C4», «MilkoScan FT2» (рис. 33), «Bentley-150» и др. обладают наиболее высокой точностью измерения, высокой скоростью измерения, большими габаритами и высокой стоимостью.

Метод инфракрасной спектроскопии, особенно в ближнем диапазоне (0,7–2,4 мкм), в настоящий момент является наиболее точным и эффективным. Слабая абсорбция в этой области спектра и использование



Рис 33. Инфракрасные автоматические анализаторы молока «LactoSkop C4», «MilkoScan FT2»

диффузного отражения от анализируемой пробы делают возможным прямой анализ молока без предварительного разведения и сложной пробоподготовки. Сущность метода заключается в том, что проба молока облучается инфракрасным излучением определенного диапазона, которое определенным образом поглощается или рассеивается разными компонентами молока (белки, жиры, углеводы и др.), а датчики прибора регистрируют возникающие при этом обертоны и полосы поглощения; эта информация пересчитывается в процентное или количественное содержание исследуемых веществ.

Анализатор молока «LactoStar» (рис. 34) использует термооптический метод исследования молока. Проба молока 12–20 мл с помощью насоса с трубкой закачивается в два измерительных отсека. В первом измерительном отсеке с использованием термических измерительных эффектов измеряется жирность и сухой обезжиренный остаток молока. Оптическим методом (измерением оптической плотности) определяется содержание белка, лактозы и минеральных веществ во втором измерительном отсеке. Точка заморзания рассчитывается на основании определенных термооптическим методом показателей молока.

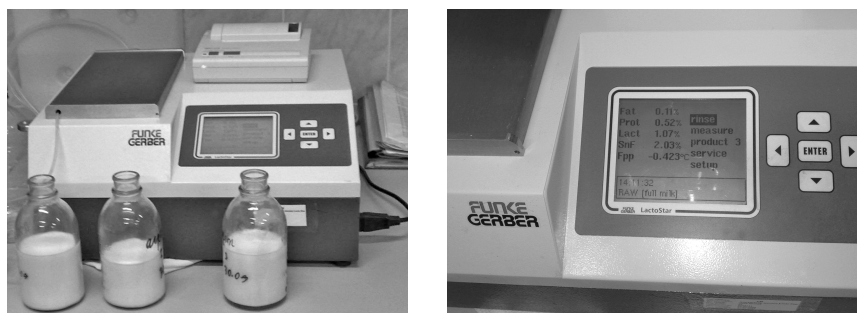


Рис. 34. Анализатор молока «LactoStar» (дисплей и панель управления)

Следует помнить, что при эксплуатации автоматических анализаторов молока для обеспечения точности измерения очень важно соблюдать следующие правила:

- правильный отбор проб и пробоподготовка;
- обеспечение необходимых условий для эксплуатации приборов;
- правильная эксплуатация;
- регулярная промывка и обработка;
- периодическая проверка и калибровка с использованием традиционных аналитических методов исследования;
- регулярное техническое обслуживание;
- своевременная поверка приборов.

Молочный анализатор «Клевер-2» (рис. 35) в настоящий момент является одним из самых распространенных и доступных приборов, которым оснащены многие ветеринарные лаборатории России. В основу работы анализатора положен принцип измерения скорости распространения ультразвука, которая зависит от содержания в молоке жира, белка и его плотности. Молочный анализатор определяет содержание белка, жира, температуру и плотность молока. На основании этих показателей прибор рассчитывает СОМО и добавленную воду. Прибор имеет флэш-накопитель и может также передавать информацию об измерениях в компьютер.



Рис. 35. Ультразвуковой анализатор «Клевер-2»

Методика исследования молока на приборе «Клевер-2» заключается в следующем. Прибор собирают, включают в сеть и нажимают кнопку включения на блоке питания. Прибор прогревается в течение 20–30 с. Во время прогрева на индикаторе высвечивается серийный номер прибора.

После выхода прибора в режим готовности к измерениям (на индикаторе прибора высвечен символ «Г»), нажимая кнопку «Номер градуировки» на лицевой панели прибора, устанавливают необходимый для измерений номер градуировки на нижнем индикаторе: 1 или 2 (1 — для цельного молока, обрат, сливок (стандартный режим при котором прибор определяет температуру, жирность и плотность молока и рассчитывает СОМО); 2 — используется для молока с жирностью до 5% и позволяет помимо вышеперечисленных показателей определять содержание белка). Молоко с добавлением двухромовокислого калия анализируется по градуировке 1.

После того как выбран режим градуировки и прибор готов к работе, готовят пробу молока или сливок. Пробу необходимо тщательно перемешать. При наличии отстоявшегося слоя жира (сливок) пробу молока нагревают в водяной бане до 40–45 °С, перемешивают, охлаждают до тем-

пературы (25 ± 1) °С и снова перемешивают. При этой температуре пробы достигается наиболее высокая точность измерений. Перемешивание проводят переливанием из одной емкости в другую не менее трех раз.

Подготовленную пробу перемешивают и заливают в пробоприемник до уровня на 10–15 мм ниже его верхней кромки. После залива пробы прибор начинает измерение и на индикаторе высвечивается символ «—». Для получения правильного результата не следует сливать или доливать пробу, передвигать прибор. Заливают пробу в пробоприемник только во время индикации «Г». Выливают пробу во время индикации «—» (если необходимо прервать анализ), индикации «С» и после вывода на индикатор результатов измерения.

Через 1,5–2,0 мин после залива пробы прибор высвечивает на индикаторе температуру пробы. Значения температуры дополняются индикатором «темп°С». По истечении следующих 1–1,5 мин измерение пробы заканчивается; прибор подает звуковой сигнал, а на цифровом индикаторе поочередно выводятся значения: массовая доля жира (в %), массовая доля белка (в %), плотность молока (в градусах ареометра). При нажатии и удержании кнопки «Режим» на дисплей выводятся показатели СОМО (в %), количество добавленной воды (в %) (показатель выводится только при СОМО ниже 8,2%) и температура (в °С). Одновременно с цифровым индикатором подсвечиваются индикаторы показателей: «жир», «СОМО», «доб вода», «темп°С» и др. Желтый индикатор «!» загорается, если молоко не соответствует норме. Для уточнения причины необходимо нажать и удерживать кнопку «№ градуировки»: «cd 1» — проба молока по измеряемым параметрам отличается от нормы, «cd 2» — молоко подверглось переработке, «cd 3» — проба содержит воздух, «cd 4» — для пробы рассчитана добавленная вода, «cd 5» — проба перегрета.

Через 2 мин после начала индикации результатов измерения прибор начинает подавать прерывистый звуковой сигнал, напоминающий о необходимости заливки новой пробы. Записывают результаты измерения и выливают пробу из пробоприемника. Через несколько секунд прибор переходит в режим готовности к следующему измерению, на индикаторе высвечивается символ «Г».

После залива следующей пробы в течение 1,5 мин нажатием кнопки «Режим», расположенной на передней панели прибора, можно вывести на индикатор результаты предыдущего измерения.

При измерении пробы молока с жирностью, отличающейся от предыдущей измеренной пробы более чем на 3%, необходимо промыть измерительную камеру прибора молоком новой пробы. В режиме «Г» заливают молоко новой пробы в пробоприемник и во время индикации «—» выливают его. Затем при индикации «Г» заливают пробу для измерения.

Для обеспечения высокой точности измерений необходимо следовать следующим рекомендациям:

- при перерыве между измерениями до 2 ч в режиме «Г» заливают в пробоприемник дистиллированную или чистую кипяченую воду с температурой 15–30 °С и после перехода в режим «—» выливают ее. Повторяют эту операцию еще один раз. Затем в режиме «Г» заливают дистиллированную воду и оставляют прибор включенным до следующего измерения;
- при перерывах в работе продолжительностью более 2 ч или перед выключением прибора в конце рабочего дня измерительную камеру прибора промывают моющим раствором «Асептодин» или «Алюбрек-экстра».

11.3. ЗАНЯТИЕ 3. Определение микробиологических показателей молока, контроль качества пастеризации молока, определение фальсификации молока

Молоко в вымени не стерильно, потому что через соски в него попадает микрофлора. Кроме того, микрофлора попадает в молоко извне. Источниками бактериального загрязнения молока являются: вымя коровы (основной источник микрофлоры), кожа и волосяной покров животного, подстилка, корм, навоз, насекомые, воздух фермы, молочное оборудование и фильтры, обслуживающий персонал. Микрофлора может попадать в молоко в процессе его переработки, хранения, транспортировки и реализации. Поэтому определение микробиологического статуса молока является одной из основных задач ветсанэксперта.

Молоко пастеризуют для снижения бактериальной обсемененности молока, увеличения сроков его хранения. Однако для безопасности потребителя необходимо контролировать качество пастеризации.

Кроме того, следует помнить, что поставщики молока могут его фальсифицировать с целью увеличения сроков его хранения или снижения его стоимости, что может представлять серьезную опасность для потребителя. Поэтому ветеринарно-санитарный эксперт должен уметь безошибочно определять фальсифицированное молоко.

Цель занятия: отработать методики определения микробиологических показателей молока, соматических клеток в молоке, качества пастеризации и фальсификации молока.

План работы:

1. Определить общую микробную обсемененность молока косвенным методом (реакция с резазурином и метиленовым синим).

2. Произвести посев молока методом последовательных разведений на мясопептонный агар для определения общей микробной обсемененности прямым методом.

3. Провести посев молока на среду Кесслера для определения количества титра.

4. Определить количество соматических клеток реакцией с «Мастопримом».

5. Определить качество высокотемпературной и низкотемпературной пастеризации молока (реакция на пероксидазу с йодкалийевым крахмалом, реакции на щелочную фосфатазу с фенолфталеинфосфатом натрия и 4-аминоантипирином).

6. Выявить молоко, фальсифицированное водой, содой, формалином, перекисью водорода, хромпиком, ингибиторами, и маститное молоко.

Материальное обеспечение: пробы молока сырого, пастеризованного и фальсифицированного водой, содой, формалином, перекисью водорода, хромпиком, ингибиторами, маститное молоко — по 50–100 мл, водяная баня, колбы термостойкие на 100 мл, пробирки стерильные с резиновыми пробками, пипетки стерильные на 10 и 1 мл, груша, газовая горелка (спиртовка), водяная баня, прибор «Маститтест», прибор «Соматос» или «Милкосканер», среда Кесслера, мясопептонный агар, раствор хлорида натрия изотонический стерильный, фенолфталеинфосфат натрия, реактив Ригеля, 5%-ный раствор азотнокислого серебра, 0,04%-ный раствор бромтимолового синего, 0,2%-ный раствор розоловой кислоты, раствор Люголя, 3%-ный раствор йодкалийевого крахмала, 30%-ный раствор серной кислоты, рабочий раствор «Мастоприма», 1%-ный раствор перекиси водорода, рабочий раствор метиленового синего (0,0015 %), рабочий раствор резазурина (0,014 %), спирт (96 %), вода дистиллированная, таблицы «Определение коли-титра сырого молока», «Редуктазные пробы с метиленовым синим и резазурином».

Определение общей микробной обсемененности молока

Общая микробная обсемененность молока является одним из важнейших показателей его безопасности. Выделяемые микроорганизмами ферменты расщепляют питательные вещества молока, ухудшают его органолептические и технологические свойства. Кроме того, многие бактерии выделяют токсины и вредные метаболиты, способные вызвать у человека пищевые токсикозы. При высокой бактериальной обсемененности молока повышается вероятность присутствия в нем патогенной и условно-патогенной микрофлоры.

Существуют несколько способов определения общей микробной обсемененности: метод прямого посева, определение редуктазной активности и метод поточной лазерной цитометрии.

Определение общей микробной обсемененности молока методом прямого посева

Метод прямого посева является достаточно точным, но при этом достаточно трудоемким и долгим (результат известен через 2–3 дня), что неприемлемо в условиях производства. Этот метод используют при плановых исследованиях и в арбитражных случаях.

Из пробы молока готовят последовательные разведения в стерильном 0,9%-ном растворе хлорида натрия от 1:10 до 1:1 000 000. Из последних трех разведений делают по 2–3 посева (1 мл) в чашки Петри и заливают их расплавленным мясопептонным агаром или специальной средой. Засеянные чашки помещают в термостат при 37 °С на двое суток при посеве на МПА или при 33 °С на 72 ч (специальная среда). Количество выросших колоний умножают на разведение, затем рассчитывают среднее арифметическое, получая в результате количество микробных клеток в 1 мл молока.

Определение редуктазы в молоке (косвенный метод)

Метод основан на восстановлении резазурина и метиленовой сини окислительно-восстановительными ферментами (редуктазой), выделяемыми в молоко микроорганизмами (ГОСТ Р 53430–2009). По продолжительности изменения окраски оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Реакция с метиленовым голубым. В стерильную пробирку наливают 1 мл рабочего раствора метиленового голубого (0,0015%), который готовят из основного раствора (0,005%), и 20 мл исследуемого молока, закрывают пробкой, смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирки и помещают в редуктазник с температурой воды 37–38 °С. При отсутствии редуктазника можно использовать водяную баню при температуре 37–38 °С (рис. 36). Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирки с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше.

Момент погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Наблюдение за изменением окраски ведут через 40 мин, 2,5 и 3,5 ч после начала анализа. Окончанием анализа считают момент обесцвечивания молока, при этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой сверху (примерно около 1 см) или внизу пробирки во внимание не принимают. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.



Рис. 36. Пробирочная водяная баня «Банька»

В зависимости от времени обесцвечивания молоко относят к одному из четырех классов по степени его доброкачественности и определяют приблизительную бактериальную обсемененность по количеству микроорганизмов, вырабатывающих редуктазу (табл. 26).

Таблица 26

Учет реакции с метиленовым голубым

Продолжительность обесцвечивания	Количество бактерий в 1 мл молока, КОЕ	Оценка молока
Свыше 3 часов 30 минут	Менее 300 тыс.	Хорошее
От 2,5 часов до 3 часов 30 минут	От 300 тыс. до 500 тыс.	Удовлетворительное
От 40 минут до 2 часов 30 минут	От 500 тыс. до 4 млн	Плохое
40 минут и менее	От 4 млн до 20 млн	Очень плохое

Реакция с резазурином. В стерильную пробирку наливают 1 мл рабочего раствора (0,014 %) резазурина, который готовят из основного раствора (0,05 %), и 10 мл исследуемого молока, закрывают пробкой, смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирки и помещают в редуктазник с температурой воды 38–40 °С. Учет реакции проводят через 1 и 1,5 ч по изменению цвета (табл. 27).

Определение КМАФАнМ методом лазерной поточной цитоскопии

Наиболее быстрым и точным методом определения микробной обсемененности молока является лазерная поточная цитометрия. Сов-

Учет реакции с резазурином

Окраска молока через 1 ч	Количество бактерий в 1 мл молока, КОЕ	Оценка молока
Серо-стальная (сиреневая через 1 час 30 минут)	Менее 300 тыс.	Хорошее
Сиреневая	От 300 тыс. до 500 тыс.	Удовлетворительное
Красная	От 500 тыс. до 4 млн	Плохое
От розовой до белой	От 4 млн до 20 млн	Очень плохое

ременные приборы способны за 1 ч определять КМАФАнМ в 50–200 пробах молока.

Цитометры прямого действия «VactoScan FC», «Bentley BakctoCount IBC» и др. (рис. 37) осуществляют прямой подсчет количества микроорганизмов в молоке. Принцип их действия основан на методе лазерной поточной цитометрии; приборы подсчитывают количество микроорганизмов, прокрашенных специальным ДНК-маркером. Для этого обработанная ДНК-маркером проба молока пропускается сквозь очень тонкий капилляр, где клетки выстраиваются в цепочку и облучаются лазером. Флуоресценция окрашенных бактерий усиливается на фотоумножителе, фиксируется и затем переводится в числовое значение микробных клеток (КМАФАнМ).



Рис. 37. Цитометры поточного действия для определения микробной обсемененности молока «VactoScan FC», «Bentley BakctoCount IBC»

Определение коли-титра молока

Коли-титр — это наименьшее количество молока, в котором содержится одна бактерия группы кишечной палочки. Коли-титр является важным

микробиологическим показателем молока. Повышенное содержание кишечной палочки свидетельствует о фекальном загрязнении молока и является следствием нарушений гигиены доения и переработки молока.

Минимально допустимые значения коли-титра для пастеризованного молока и сливок составляют 0,01 мл, для жидких кисломолочных продуктов, сухого молока и сливок — 0,1 мл, для топленого и сгущенного молока — 1,0 мл, для ультрапастеризованного молока — 10 мл.

Для определения коли-титра из пробы молока, сливок и кисломолочных продуктов готовят последовательные разведения в стерильном 0,9%-ном растворе хлорида натрия от 1:10 до 1:100 000. Затем делают посев из каждого разведения (1 мл) в пробирку со средой Кесслера (с лактозой и газовичком). Учет роста кишечной палочки проводят по наличию углекислого газа в газовичке. Определение коли-титра проводят по табл. 28.

Таблица 28

Определение коли-титра молока, мл

Количество молока в пробирке						Коли-титр
1,0	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	
–	–	–	–	–	–	> 1,0
+	–	–	–	–	–	1,0
+	+	–	–	–	–	0,1
+	+	+	–	–	–	0,01
+	+	+	+	–	–	0,001
+	+	+	+	+	–	0,0001
+	+	+	+	+	+	< 0,00001

Определение соматических клеток в молоке

Одним из основных показателей безопасности молока является содержание соматических клеток (клетки эпителия молочной железы, отторгшиеся от секреторной части вымени, лейкоциты и эритроциты). Небольшое количество соматических клеток всегда присутствует в молоке здоровой коровы. Следует отметить, что, в отличие от бактерий, соматические клетки в молоке не размножаются, и поэтому их повышенное количество в молоке однозначно указывает на состояние здоровья коров и не может быть связано с процессами переработки, хранения и транспортировки молока. Количество соматических клеток существенно возрастает: в маститном молоке (за счет увеличения десквамации эпителия

молочной железы и миграции лейкоцитов в очаг воспаления), молоке, полученном от животных, больных многими инфекционными и другими болезнями, сопровождающимися лейкоцитозом, в период течки перед запуском и в молозиве. Во всех перечисленных случаях молоко представляет опасность или не пригодно для использования в пищу. Регулярный мониторинг содержания соматических клеток в молоке позволяет предотвратить выпуск опасного в ветеринарно-санитарном отношении сырого молока. Количество соматических клеток определяют двумя методами: *косвенным* при помощи препарата «Мастоприм» и вискозиметров и *прямым* при помощи лазерных цитометров поточного действия.

Определение количества соматических клеток косвенным методом. Метод основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками, в результате которого изменяется консистенция молока (ГОСТ Р 54077–2010).

Проведение анализа. В луночку пластинки ПМК-1 вносят 1 мл тщательно перемешанного молока и добавляют 1 мл водного раствора препарата «Мастоприм». Молоко с препаратом интенсивно перемешивают деревянной, пластмассовой или стеклянной палочкой в течение 10 с. Полученную смесь из луночки пластинки при непрерывном интенсивном перемешивании поднимают палочкой вверх на 50–70 мм, после чего в течение не более 60 с оценивают результаты анализа.

Обработка результатов. Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливают по консистенции молока:

- однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой в виде нити — до 500 тыс.;
- выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки — от 500 тыс. до 1 млн;
- плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки, — свыше 1 млн.

Для более точного определения количества соматических клеток используют вискозиметры (рис. 38).

Определение вязкости молока на приборе «Соматос» проводят следующим образом. Прибор включают в сеть и прогревают 1 мин. Затем нажимают кнопку «Работа». После поворота блока перемешивания в колбу анализатора вносят 5 мл свежеприготовленного раствора, 3,5%-ный раствор препарата «Мастоприм» и 10 мл исследуемого молока температурой (20 ± 2) °С и повторно нажимают кнопку «Работа». Анализатор автоматически перемешивает смесь, пропускает ее через капилляр и фиксирует условную вязкость смеси (встроенный секундомер фиксирует время ее протекания через капилляр). После этого встроенный процессор прибора пересчитывает время вытекания пробы в количество соматических клеток



Рис. 38. Молочные вискозиметры «Соматос-мини», «АМВ-1»

и выводит результат на цифровое табло. Длительность одного измерения не превышает 4 мин. После вытекания смеси и промывки колбы и капилляра дистиллированной водой прибор готов к повторному использованию.

Прибор запоминает результаты последних 45 измерений. Просмотр данных предыдущих измерений осуществляется путем нажатия кнопки «Архив».

Определение количества соматических клеток прямым методом. Цитометры для определения количества соматических клеток в молоке «Foss somatic minor», «Beantley Somacount 150, SomaScor и др. (рис. 39) производят подсчет соматических клеток с помощью микроскопических методов, поэтому их называют счетчиками прямого действия. Принцип действия цитометров прямого действия основан на методе лазерной поточной цитометрии; приборы подсчитывают количество соматических клеток прокрашенных специальным ДНК-маркером.

Чтобы окрасить молекулы ДНК соматических клеток проба молока смешивается с флуоресцентным красителем. Окрашенная проба молока пропускается сквозь очень узкий капилляр, где клетки выстраиваются



Рис. 39. Цитометры для определения количества соматических клеток в молоке «Foss somatic minor», «Beantley Somacount 150»

в цепочку и попадают под лазерный луч. Флюоресценция окрашенных клеток усиливается на фотоумножителе, фиксируется и затем переводится в числовое значение соматических клеток.

Определение качества пастеризации молока

Реализация в торговой сети сырого молока запрещена, поэтому молоко подвергают термической обработке на молокозаводах. На молочные заводы молоко должно доставляться в сыром виде. Термическая обработка молока в хозяйствах проводится с целью обеззараживания условно годного молока и в тех случаях, если хозяйство самостоятельно реализует молоко населению. Пастеризация является одним из самых распространенных способов термической обработки молока. Пастеризация снижает общую микробную обсемененность молока более чем на 90 %, при этом в молоке сохраняется большая часть витаминов, ферментов и других полезных биологически активных веществ.

Для обеспечения безопасности молока и выяснения причин его повышенной бактериальной обсемененности необходимо контролировать эффективность пастеризации молока (ГОСТ 3623–73).

В России для проведения пастеризации молока, полученного от здоровых животных, используют следующие температурные режимы:

- *низкотемпературная пастеризация* — 63 °С 30 мин или 72 °С 20 с;
- *высокотемпературная пастеризация* — 75 °С 10 мин, 80 °С 30 с или 85 °С без выдержки.

При проведении низкотемпературной пастеризации в молоке разрушается щелочная фосфатаза, а при высокотемпературной пастеризации разрушается фермент пероксидаза. Поэтому наличие в пастеризованном молоке этих ферментов свидетельствует о том, что пастеризация проведена неправильно.

При пастеризации молока, полученного от больных животных, используют специальные режимы, разработанные с учетом устойчивости возбудителя. Контроль качества пастеризации молока, которое было пастеризовано при температуре 85–90 °С, проводят по наличию в нем фермента кислая фосфатаза.

Определение пероксидазы по реакции с йодистокалиевым крахмалом

Сущность метода. Метод основан на разложении перекиси водорода ферментом пероксидазой, содержащейся в молоке и молочных продуктах. Освобождающийся при разложении перекиси водорода активный

кислород окисляет йодистый калий, освобождая йод, образующий с крахмалом соединение синего цвета.

Приготовление йодистокалиевого крахмала. 3 г крахмала взвешивают с погрешностью не более 0,01 г и смешивают с 5–10 см³ дистиллированной холодной воды до получения однородной массы. Отдельно в колбе доводят до кипения 100 см³ дистиллированной воды и при непрерывном помешивании приливают воду к разведенному крахмалу, не допуская образования комков. Полученный раствор доводят до кипения. После охлаждения к раствору крахмала прибавляют 3 г йодистого калия, перемешивая до растворения кристаллов йодистого калия. Раствор йодистокалиевого крахмала является нестойким реактивом, поэтому готовить его следует в небольшом количестве и сохранять в темном прохладном месте не более двух дней.

Постановка реакции. В пробирку с 5 мл молока приливают 5 капель раствора йодистокалиевого крахмала и 5 капель 0,5%-ного раствора (2 капли 1%-ного раствора) перекиси водорода, вращательными движениями перемешивают содержимое пробирки после добавления каждого реактива. Затем определяют наличие пероксидазы по изменению окраски.

Если применяют отдельно раствор крахмала и йодистого калия, то поступают следующим образом: в каждую пробирку с продуктами, подготовленными, как указано ранее, приливают 0,5 см³ 1%-ного раствора крахмала, 2 капли 10%-ного раствора йодистого калия и 5 капель 0,5%-ного раствора перекиси водорода, перемешивают содержимое пробирок после добавления каждого реактива, затем определяют наличие пероксидазы по изменению окраски.

Оценка результатов. При отсутствии фермента пероксидазы в молоке и молочных продуктах цвет содержимого пробирки не изменится. Следовательно, молоко и молочные продукты подвергались пастеризации при температуре не ниже 80 °С. При наличии пероксидазы в молоке, сливках, сливочном масле содержимое пробирок приобретает темно-синее окрашивание.

Чувствительность метода позволяет обнаружить добавление не менее 5% непастеризованных молочных продуктов к пастеризованным.

Определение наличия щелочной фосфатазы в молоке

Метод основан на гидролизе динатриевой соли фенолфосфорной кислоты ферментом фосфатазой, содержащейся в молоке и молочных продуктах. Выделившийся при гидролизе свободный фенол в присутствии окислителя дает розовое окрашивание с 4-аминоантипирином.

Приготовление раствора А. 1,25 г динатриевой соли фенолфосфорной кислоты взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г, растворяют в 100 см³

основного буферного раствора (к 348 мл 25%-ного раствора аммиака добавляют 40 г хлорида аммония, предварительно растворенного в 100 мл дистиллированной воды, и доводят до 1 л дистиллированной водой).

Приготовление раствора Б. 0,8 г 4-аминоантипирина, взвешенного с погрешностью не более 0,0002 г, растворяют в 900 см³ дистиллированной воды.

Растворы А и Б должны быть бесцветными и храниться в склянках из темного стекла в холодильнике. Срок хранения не более 1 мес. Пожелтевшие растворы для работы непригодны. Рабочий раствор субстрата готовят непосредственно перед определением реакции смешиванием растворов А и Б (1:9). Рабочий раствор пригоден для работы в течение 8 ч при хранении его в склянке из темного стекла.

Приготовление осадителя системы цинк-медь. 30 г сульфата цинка семиводного и 6 г сульфата меди пятиводного, взвешенных с погрешностью не более 0,01 г, растворяют в 1 л дистиллированной воды.

Проведение анализа. К 3 см³ молока добавляют 2 см³ рабочего раствора субстрата. Затем перемешивают содержимое пробирки и ставят в водяную баню, нагретую до 40–45 °С на 30 мин. В пробирку, вынутую из водяной бани, добавляют 5 см³ осадителя системы цинк-медь, тщательно перемешивают содержимое пробирки и снова ставят в водяную баню с температурой 40–45 °С на 10 мин. Вынув пробирку из бани, производят визуальное сравнение содержимого пробирки испытуемого продукта с контрольным опытом. В качестве контроля используют аналогичную реакцию с кипяченым молоком.

При отсутствии фермента фосфатазы в молоке и молочных продуктах окраска содержимого пробирки (раствора, отделившегося от осажденного белка) бесцветная, то есть аналогична содержимому пробирок контрольного опыта. Следовательно, молоко и молочные продукты подвергались пастеризации при температуре не ниже 63 °С.

Определение фосфатазы по реакции с фенолфталеинфосфатом натрия

Сущность метода. Метод основан на гидролизе фенолфталеинфосфата натрия ферментом фосфатазой, содержащейся в молоке и молочных продуктах. Освобождающийся при гидролизе фенолфталеин в щелочной среде дает розовое окрашивание.

Постановка реакции. В пробирку отмеривают 2 мл молока, 2 мл дистиллированной воды и 1 мл фенолфталеинфосфата натрия на аммиачном буфере. Содержимое пробирки закрывают пробкой, взбалтывают и ставят в водяную баню. Оценку содержимого пробирки проводят через 10 мин и через 1 ч.

При отсутствии фермента фосфатазы в молоке и молочных продуктах окраска содержимого пробирки не изменяется. Следовательно, молоко и молочные продукты подвергались пастеризации при температуре не ниже 63 °С. При наличии фосфатазы в молоке и молочных продуктах содержимое пробирки приобретает окраску от светло-розовой до ярко-розовой. Следовательно, молоко и молочные продукты не подвергались пастеризации или подвергались пастеризации при температуре ниже 63 °С, или были смешаны с непастеризованными продуктами.

Чувствительность метода позволяет обнаружить добавление не менее 2 % непастеризованных молочных продуктов к пастеризованным.

Определение фальсификации молока и молочных продуктов

Фальсификация молока может быть естественной и искусственной. Под естественной фальсификацией понимают умышленную реализацию маститного молока, молозива или молока, полученного от больных животных. При искусственной фальсификации в молоко добавляют различные вещества с целью увеличения его объема, сроков реализации, предотвращения скисания молока и т. д.

Определение молока, полученного от животных, больных маститом

При органолептическом осмотре обращают внимание на цвет, консистенцию, вкус и запах молока. Маститное молоко может иметь желтый цвет, слизистую либо неоднородную со сгустками консистенцию, солоноватый либо другой несвойственный молоку вкус и запах.

Для лабораторной диагностики маститов используют реакцию с «Мастопримом» (см. выше «Определение соматических клеток в молоке») или бромтимоловый тест. При использовании бромтимолового теста исследуемое молоко капают на индикаторную бумажку, которая в случае положительной реакции посинеет. В последние годы все более широкое распространение получают аппаратные методы диагностики мастита при помощи приборов «Маститтест» (рис. 40) и др.

Сущность методики заключается в том, что при маститах существенно увеличивается электропроводность молока.

Перед началом работы прибор проверяют. Для этого нажимают на кнопку включения и удерживают ее несколько секунд до индикации на дисплее. Если прибор показывает значение от 000 до 005, то он готов к работе. Значения выше 005 свидетельствуют о сильном загрязнении



Рис. 40. Прибор «Маститтест»

прибора. Непрерывная индикация трех точек свидетельствует о разряде батареи.

В рабочую чашку прибора наливают небольшое количество исследуемого молока, нажимают кнопку включения прибора и удерживают ее несколько секунд до появления индикации на дисплее, после чего считывают показатель электропроводности на шкале прибора.

Если полученный результат ниже 450, то молоко получено от здорового животного. Если полученный результат от 450 до 600, то молоко получено от животного, больного субклиническим маститом. Если полученный результат выше 600, то молоко получено от животного, больного маститом.

Определение фальсификации молока водой

Для увеличения объема молока его разводят водой, при этом изменяются органолептические и лабораторные показатели молока. Вкус и запах разбавленного молока ослаблены, консистенция жидкая, менее вязкая, цвет голубоватый, жира < 2,8 %, СОМ < 11 %, СОМО < 8,2 %, кислотность < 16°Т, плотность < 1027 кг/м³.

Определение наличия ингибирующих веществ в молоке

Для увеличения сроков хранения молока его фальсифицируют ингибирующими веществами (антибиотики, сульфаниламиды, консерванты и другие вещества, подавляющие рост микрофлоры).

Проведение анализа (ГОСТ 23454–79). В стерильные пробирки наливают по 10 см³ исследуемого молока и закрывают стерильными резиновыми пробками. Оставшуюся часть пробы сохраняют до конца анализа в холодильнике при температуре (6 ± 2) °С.

Пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой нагревают в водяной бане до (87 ± 2) °С с выдержкой 10 мин, затем охлаждают до (47 ± 1) °С. Далее в пробирки стерильной пипеткой вносят 0,5 см³ ра-

бочей тест-культуры *St. termophilus*, приготовленной из коллекционной тест-культуры. Содержимое пробирок тщательно перемешивают трехкратным перевертыванием. Затем пробирки выдерживают в течение 1 ч 15 мин при температуре $(46 \pm 1)^\circ\text{C}$ в редуктазнике или водяной бане.

В пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой вносят по 1 см³ основного раствора резазурина с температурой $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Содержимое пробирок перемешивают путем двукратного перевертывания. Пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой выдерживают в редуктазнике, или водяной бане с терморегулятором, или водяной бане, помещенной в термостат при $(46 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 10 мин.

Обработка результатов. При отсутствии в исследуемом молоке (и в контрольной пробе) ингибирующих веществ содержимое пробирок будет иметь розовый или белый цвет. При наличии в молоке ингибирующих веществ содержимое пробирок будет иметь окраску, характерную для молока высшего класса по цветовой шкале для определения класса по редуктазной пробе с резазурином по ГОСТ 9225–84 (фиолетовую).

Определение фальсификации молока формалином

В пробирку помещают 1 мл исследуемого молока и добавляют 1 мл реактива Ригеля (смесь концентрированной серной и азотной кислот). При наличии в молоке формалина на границе молока и реактива Ригеля образуется кольцо сине-фиолетового цвета.

Определение фальсификации молока перекисью водорода

В пробирку помещают 1 см³ исследуемого молока, не перемешивая прибавляют две капли раствора серной кислоты и 0,2 см³ 3%-ного раствора йодисто-калиевого крахмала. Через 10 мин наблюдают за изменением цвета раствора в пробирке, помещенной в штатив, не допуская встряхивания ее. Появление в пробирке отдельных пятен синего цвета свидетельствует о присутствии перекиси водорода в молоке (ГОСТ 24067–80).

Определение фальсификации молока хромпиком (двуххромовокислым калием)

В пробирку помещают 1 см³ исследуемого молока, добавляют 5–7 капель 5–10%-ного раствора азотнокислого серебра. Содержимое пробирки перемешивают. При наличии в молоке хромпика оно приобретает лимонно-желтую или красно-желтую окраску.

Определение фальсификации молока содой

Для предотвращения скисания молока и молочных продуктов их фальсифицируют содой. Сода плохо растворяется в молоке, поэтому на дне тары можно обнаружить крупинки нерастворенной соды.

Примесь соды в молоке и молочных продуктах определяют путем добавления к 3–5 мл исследуемого молока или молочного продукта нескольких капель 0,2%-ного спиртового раствора розоловой кислоты. При наличии соды содержимое в пробирке окрашивается в розово-красный цвет, а при отсутствии — в оранжевый.

При добавлении к 5 мл молока 7–8 капель спиртового 0,04%-ного раствора бромтимолового синего молоко с содой окрашивается в темно-зеленый, зелено-синий или синий цвет; без соды — в желтый или салатный цвет.

Определение фальсификации молока крахмалом

Фальсификацию молока, сметаны, сливок крахмалом определяют путем добавления в пробирку с 5 мл хорошо перемешанного молока (сметаны, сливок) 2–3 капли раствора Люголя. Содержимое пробирки тщательно взбалтывают. Появление через 1–2 мин синей окраски указывает на присутствие в исследуемой пробе крахмала.

11.4. Занятие 4. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов переработки молока

Суммарное потребление молочных продуктов превышает потребление молока. Вместе с тем потребление молочных продуктов, произведенных из некачественного молока либо с нарушением технологии, может стать причиной возникновения зооантропонозных и пищевых болезней. Поэтому ветсанэкспертиза молочных продуктов является особенно актуальной.

Цель занятия: отработать методики ветсанэкспертизы молочных продуктов; дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемых молочных продуктов.

План работы:

1. Изучить классификацию и основы технологии производства молочнокислых продуктов.
2. Изучить сопроводительные документы на молочные продукты.
3. Провести органолептическое исследование молочных продуктов (определить цвет, запах, консистенцию, вкус).

4. Провести физико-химическое исследование молочных продуктов (определить кислотность и жирность сметаны, творога, простокваши, влажность сливочного масла, рассчитать жирность сливочного масла, определить люминесценцию молочных продуктов).

5. На основании изучения сопроводительных документов и результатов органолептических и физико-химических исследований дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемых молочных продуктов.

Материальное обеспечение: несколько проб простокваши, сметаны, творога, сливочного масла и других молочных продуктов (по 50 г), весы пробирочные, разновесы, весы аналитические (точность 0,01 г), мерные цилиндры на 100 мл, жироскопы сливочные, центрифуга молочная (скорость 1000 об/мин), водяная баня, люминоскоп «Филин», штативы, бюретки, бюксы с крышками, щипцы для фиксации бюксов, газовая горелка (спиртовка), колбы термостойкие на 100 и 250 мл (2 шт.), стеклянные палочки, пробирки (10 шт.), шпатели, пипетки-автоматы «Клювик» на 1 и 10 мл, кислота серная плотностью 1810–1820 кг/м³, изоамиловый спирт плотностью 810–812 кг/м³, 1%-ный раствор фенолфталеина, 0,1 н раствор едкого натра, 2,5%-ный раствор сернистого кобальта, раствор бромтимолового синего, 0,2%-ный раствор розоловой кислоты, раствор Люголя, спирт (96%-ный), вода дистиллированная, таблица «Состав сливочного масла».

Классификация продуктов переработки молока и их краткая характеристика

Современная классификация и номенклатура основных пищевых продуктов, изготовленных с использованием молока, производимых и реализуемых в России, приведена в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» от 09.10.2014.

Молочная продукция — продукты переработки молока, включающие в себя молочные продукты, молочные составные продукты, молокосодержащие продукты, побочные продукты переработки молока.

Молочными продуктами называют те продукты, которые изготовлены из молока и вторичного молочного сырья без использования в нем немолочных белков и жира, кроме ингредиентов, необходимых для переработки (ферменты, закваски и др.).

Молочный составной продукт — пищевой продукт, произведенный из молока и (или) молочных продуктов без добавления или с добавлением побочных продуктов переработки молока и немолочных компонен-

тов, которые добавляются не в целях замены составных частей молока. При этом в готовом продукте составных частей молока должно быть более чем 50 % (до 40 % в мороженом).

Молокосодержащий продукт — это продукт, который изготовлен из молока вторичного молочного сырья и ингредиентов немолочного происхождения, причем массовая доля сухих веществ молока должна быть от 20 до 50 %.

Вторичное молочное сырье — используемые отходы молочного производства, относительно которых имеется возможность и целесообразность их использования непосредственно после обработки (остатки сырья, полуфабрикатов или продуктов, которые образовались в процессе производства), а также молочные продукты, утратившие свои потребительские свойства или идентификационные признаки, но соответствующие предъявляемым требованиям по безопасности.

Побочный продукт переработки молока — полученный в процессе производства продуктов переработки молока сопутствующий продукт, который образуется в процессе переработки молока, который можно использовать в качестве сырья для производства других продуктов питания, в том числе молочных (обезжиренное молоко, сыворотка, пахта, альбумин, казеин, казеинат, лактоза, лактулоза, молочно-белковые концентраты и др.).

Молочный напиток — молочный продукт, произведенный из концентрированного или стуженного молока, либо сухого цельного молока, или сухого обезжиренного молока и воды.

Заменитель молочного продукта — альтернативный продукт, используемый в тех же целях, что и молочный продукт, и вырабатываемый целиком из немолочных ингредиентов.

Молочные продукты принято подразделять на свежемолочные и кисломолочные. *Свежемолочные продукты* изготавливаются из свежего молока без использования молочнокислого брожения, например сливки и молочный напиток. *Кисломолочный продукт* изготавливается сквашиванием молока и сливок молочнокислыми и пробиотическими микроорганизмами с их концентрацией в конечном продукте не менее 10^6 КОЕ в 1 г. Кисломолочные продукты можно условно подразделить на продукты молочнокислого брожения (простокваша, ряженка, сметана) и продукты смешанного брожения — молочнокислого и спиртового (кефир, кумыс, айран).

Пробиотический молочный продукт — молочный продукт, обогащенный пробиотиками и (или) пребиотиками.

Классический молочный продукт — национальный молочный продукт, имеющий исторически сложившееся наименование на территории России, определяемое особенностями технологии изготовления, и (или)

видом используемой при изготовлении закваски, и/или географической областью распространения продукта.

В зависимости от температурной и специальной обработки молоко и молочные продукты подразделяют на следующие:

- *сырые* — не подвергавшиеся нагреванию;
- *термизированные* — подвергнутые перед упаковкой нагреванию до температуры от 60 до 68 °С от 2 до 30 с;
- *пастеризованные* — подвергнутые перед упаковкой нагреванию до температуры выше 63 °С, с выдержкой, обеспечивающей снижение количества любых патогенных микроорганизмов в сыром молоке и продуктах его переработки до безопасного уровня. Низкотемпературная пастеризация осуществляется при температуре не выше 76 °С. Высокотемпературная пастеризация осуществляется при различных режимах (температура, время) при температуре от 77 до 100 °С;
- *стерилизованные* — подвергнутые перед упаковкой нагреванию до температуры выше 100 °С не менее 20 мин;
- *топленые* — подвергнутые перед упаковкой нагреванию до температуры выше 85–99 °С не менее 3 ч или при температуре выше 115 °С не менее 15 мин с целью достижения продуктом кремового или светло-коричневого цвета и специфического вкуса;
- *ультрапастеризованные* — подвергнутые перед упаковкой нагреванию до температуры 125–140 °С от 2 до 10 с;
- *замороженные* — температура не выше –18 °С;
- *концентрированные* — сухих веществ от 20 до 35 %;
- *сгущенные* — сухих веществ от 35 до 90 %;
- *сухие* — сухих веществ свыше 90 %;
- *сублимированные* — молочные продукты с массовой долей сухих веществ более 95 % (готовятся удалением влаги из замороженного продукта под вакуумом с последующим досушиванием при температуре не выше 35 °С);
- *восстановленные* — изготавливаются из концентрированных, сгущенных, сухих или сублимированных молока и молочных продуктов и воды;
- *рекомбинированные* — изготавливаются из отдельных компонентов, молока или молочных продуктов и воды;
- *нормализованные* — молоко или сливки, в которых показатели массовой доли жира, белка, сухого остатка и сухого обезжиренного остатка или их соотношение доводятся до нормативов, приведенных в нормативных и технических документах;
- *натуральное молоко* — молоко сырое без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов.

Определения основных молочных, молочных составных и молочносодержащих продуктов, производимых и реализуемых в России, и их краткая характеристика приведены в Техническом регламенте на молоко и молочную продукцию.

Качественные характеристики и ветеринарно-санитарная оценка питьевого молока и основных молочных продуктов

Все молочные продукты, производимые и реализуемые на территории России, по своим органолептическим и лабораторным показателям должны соответствовать требованиям Технического регламента на молоко и молочную продукцию и национальных стандартов.

Питьевое молоко (ГОСТ Р 52090–2003 и ТР ТС 033/2013) изготавливают из коровьего натурального нормализованного молока (молочный продукт с аналогичными свойствами, изготовленный из восстановленного или рекомбинированного молока, называется молочный напиток). Питьевое молоко может по своим характеристикам существенно отличаться от цельного молока (табл. 29).

Таблица 29

Лабораторные показатели питьевого молока и молочных напитков

Продукт	Плотность, кг/м ³	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Кислотность в °Т	СОМО
Молоко питьевое	1030	От 0,1 до 0,5, обезжиренное	2,8	21	8,0
	1029	От 0,5 до 1,0			
	1028	От 1,2 до 2,5			
	1027	От 2,7 до 4,5			
	1024	От 4,7 до 8,9		20	
Молочный напиток	—	От 0,5 до 6,0	2,2	21	7,0

Питьевое молоко в зависимости от способа термической обработки подразделяют на пастеризованное, топленое, стерилизованное, УВТ обработанное.

Сметана (ГОСТ Р 52092–2003 и ТР ТС 033/2013) — кисломолочный продукт, который произведен путем сквашивания сливок с добавлением молочных продуктов или без их добавления с использованием заквасочных микроорганизмов — лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, и массовая доля жира в котором составляет не менее 9%. Вкус и запах сметаны чистый, нежный, кисломолочный, без посторонних, резко выраженных, несвойственных сметане привкусов и запаха. Консистенция и внешний вид — однородная, в меру густая, без крупинок жира и белка (творога), вид глянцевитый. Цвет от белого до слабо-желтого, равномерный по всей массе, без посторонних оттенков. Кислотность в пределах 60–100 °Т.

Сливки (ГОСТ Р 52091–2003 и ТР ТС 033/2013) — молочный продукт, который произведен из молока и (или) молочных продуктов, представляет собой эмульсию жира и молочной плазмы, массовая доля жира в котором составляет не менее 9%. Вкус и запах — свойственные этому продукту, без посторонних привкусов и запахов; вкус слегка сладковатый. Консистенция и внешний вид — однородная, без взбившихся комочков жира и хлопьев казеина. Цвет белый с желтоватым оттенком. Кислотность 14–19 °Т.

Сметану и сливки проверяют органолептически, а также на отсутствие примеси творога или простокваши и выборочно — на содержание жира, примеси крахмала и на кислотность. Требования, предъявляемые к сливкам и сметане, выпускаемым молочной промышленностью, изложены в Техническом регламенте на молоко и молочную продукцию и соответствующих ГОСТах. Эти продукты вырабатываются с жирностью: 9–18, 19–24, 25–28, 29–34 и 35–58%; они должны содержать не менее 3,6% белка и иметь СОМО не менее 3,6%.

Творог (ГОСТ Р 52096–2003 и ТР ТС 033/2013) — кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов — лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков и методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования, прессования, центрифугирования и/или ультрафильтрации.

Вкус и запах — кисломолочный, чистый, нежный, без излишней кислотности, посторонних привкусов и запахов. Консистенция и внешний вид — однородная масса, без комков, несыпучая и некрупичатая. Цвет — от белого до слегка желтоватого, равномерный по всей массе творога и без посторонних оттенков.

Творог должен иметь жирность до 23% (обезжиренный — до 1,8%). Кислотность творога должна быть от 170°Т до 240°Т (до 210°Т для творога с высокой жирностью), массовая доля влаги от 60–80%, а минимальное содержание белка от 14 до 18%.

Кефир, ряженка, простокваша, ацидофилин, варенец, кумыс, мацони, йогурт (ТР ТС 033/2013, ГОСТ Р 52093–2003, ГОСТ Р 52094–2003, ГОСТ Р 52095–2003, ГОСТ Р 52974–2008 и др.) имеют вкус и запах кисломолочный, чистый, без посторонних, несвойственных доброкачественному продукту, привкусов и запахов. Консистенция и внешний вид — густки в меру плотные, вид глянцевитый, устойчивый, без газообразования и значительных выделений сыворотки на поверхности продукта. Для мацони и ряженки густок слегка тягучий; для йогурта консистенция однородная, напоминает сметану; для варенца допускается наличие молочных пенек. Цвет — молочно-белый или кремовый, варенца — с буроватым оттенком, йогурта — молочно-белый.

Жирность должна соответствовать жирности, принятой для питьевого молока. Ряженка, простокваша и кефир в зависимости от содержания жира делятся на: обезжиренные — 0,5 %, маложирные — 1,2–2,5 %, классические — 2,7–4,5 %, жирные — 4,7–8,9 %.

Содержание белка в этих молочных продуктах должно быть не менее 2,8 %. Кислотность простокваша и кефира должна быть 85–130 °Т, а ряженки и мацони 70–110 °Т.

Масло сливочное представляет из себя дисперсную систему «молочная плазма в жире». В соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 и ГОСТ Р 52253–2004 масло из коровьего молока выпускается с массовой долей жира от 50,0 до 85,0 %. Сливочное масло делится на классическое (с жирностью 80–85 %) и маложирное (с жирностью 50–79 %). При более низкой жирности (39–49 %) продукт называется *масляной пастой*.

Масло проверяют органолептически, определяют содержание жира, кислотность молочной плазмы, концентрацию поваренной соли, количество влаги и примесей.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52969–2008 в зависимости от жирности сливочное масло подразделяется на: традиционное — 82,5 %, любительское — 80 %, крестьянское — 72,5 %, бутербродное — 61 %, чайное — 50 %. Традиционное, любительское и крестьянское масло может быть соленым и несоленым. Содержание поваренной соли в соленом масле не более 1 %. В зависимости от титруемой кислотности плазмы сливочное масло делится на сладкосливочное — до 26 °Т (чайное до 30 °Т) и кислосливочное — 40–65 °Т.

Вкус и запах — характерные для данного вида масла, без посторонних, резко выраженных, привкусов и запахов. Консистенция — плотная, однородная. На разрезе поверхность слабо блестящая, допускается присутствие одиночных мельчайших капелек влаги. Цвет от белого до светло-желтого. В зависимости от результатов органолептической оценки масло делят на высший и первый сорта.

Масло топленое (ГОСТ Р 52971–2008) имеет вкус и запах чистые, характерные для данного вида масла, без посторонних, резко выраженных привкусов и запахов. Консистенция — мягкая, зернистая. В растопленном виде масло должно быть прозрачным, без осадка. Цвет от белого до светло-желтого, однородный по всей массе. Влажность не более 1 %. Жирность не менее 98 %.

Спред (ТР ТС 033/2013 и ГОСТ Р 52100–2003) — это эмульсионный жировой продукт с массовой долей жира 39–95 %, а *топленая смесь* — жировой продукт с массовой долей жира не менее 99 %, вырабатываемый методом вытапливания жировой фазы из спреда.

Спреды и топленые смеси классифицируются по составу:

- сливочно-растительные — массовая доля молочного жира не менее 50%;
- растительно-сливочные — массовая доля молочного жира 15–49%;
- растительно-жировые — без добавления молочного жира.

В зависимости от степени жирности спреда подразделяются на высокожирные (жирность 70–95 %), среднежирные (50–69,9 %), низкожирные (39–49,9 %).

Спреды должны быть белого или светло-желтого цвета, пластичной однородной консистенции, блестящие и сухие на срезе, сливочного вкуса, с температурой плавления от 25 до 36 °С.

Сыры (ТР ТС 033/2013 и ГОСТ Р 52686–2006) в зависимости от содержания жира подразделяют на следующие: нежирные (до 10 %); низкожирные (10–24,9 %); полужирные (25–44,5 %); жирные (45–59,9 %); высокожирные (более 60 % жира). Массовая доля влаги в обезжиренном веществе сыра должна быть от 15 до 67 %. В зависимости от влажности и органолептических показателей сыры делят на мягкие, полутвердые, твердые, сверхтвердые, сухие. В зависимости от технологии производства сыры бывают зрелые, без созревания, рассольные, плавленые, колбасные и др.

Органолептические показатели сыров должны соответствовать требованиям нормативных документов на конкретные виды сыров. Из лабораторных показателей в сырах определяют жирность, влажность, кислотность, поваренную соль и др.

В молоке и молочных продуктах содержание токсичных элементов, афлатоксина М₁, антибиотиков, ингибирующих веществ, пестицидов, радионуклидов, патогенных микроорганизмов и соматических клеток должно соответствовать требованиям Технического регламента на молоко и молочную продукцию.

В кисломолочных продуктах содержание молочнокислых бактерий должно быть не менее 10⁷ КОЕ/1 г (в твороге и кварке — 10⁶ КОЕ/1 г), а содержание дрожжей 10⁴ КОЕ/1 г. В пастеризованном, стерилизованном и ультрапастеризованном питьевом молоке и молочных продуктах не допускается наличие щелочной фосфатазы.

Молоко питьевое и молочные продукты фасуются в герметическую потребительскую тару. Термизованные и пастеризованные молоко и продукты его переработки должны храниться и транспортироваться при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты, не соответствующие вышеперечисленным требованиям, не допускаются для реализации в торговой сети. В зависимости от причины они могут быть уничтожены, либо переработаны на пищевые или технические продукты, либо использованы на корм скоту.

Особенности ветсанэкспертизы и ветеринарно-санитарной оценки молочных продуктов непромышленного производства на продовольственных рынках

К продаже на рынках допускают произведенные в домашних условиях традиционные молочные продукты: сливки, сметану, простоквашу, варенец, творог. Молочные продукты должны быть произведены по классической технологии (без использования микробиологических заквасок, ферментов, красителей, пищевых добавок и консервантов). Ветеринарно-санитарная экспертиза молочных продуктов, произведенных в домашних условиях, должна проводиться в соответствии с Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов на рынках (от 01.02.1976).

Молочные продукты, допущенные к реализации на рынках, должны иметь следующие органолептические и лабораторные показатели.

Сметана. Вкус и запах чистые, нежные, кисломолочные, без посторонних, резко выраженных, несвойственных сметане привкусов и запаха. Консистенция — однородная, в меру густая, без крупинок жира и белка (творога), вид глянцевитый. Цвет от белого до слабо-желтого, равномерный по всей массе, без посторонних оттенков. Содержание жира не менее 25%. Кислотность в пределах 60—100 °Т.

Сливки. Вкус и запах, свойственные этому продукту, без посторонних привкусов и запахов; вкус слегка сладковатый. Консистенция и внешний вид — однородная, без взбившихся комочков жира и хлопьев казеина. Цвет белый с желтоватым оттенком. Содержание жира не менее 20%. Кислотность 17—19 °Т.

Сметану и сливки проверяют органолептически, а также на отсутствие примеси творога и выборочно — на содержание жира, примеси крахмала и на кислотность.

Творог. Вкус и запах кисломолочные, чистые, нежные, без излишней кислотности, посторонних привкусов и запахов. Консистенция и внешний вид — однородная масса, без комков, несыпучая и некрупитчатая. Цвет — от белого до слегка желтоватого, равномерный по всей массе творога и без посторонних оттенков. Кислотность — не выше 240 °Т. Творог, содержащий 18 % жира, считается жирным, а содержащий 9 % жира — полужирным. Содержание влаги: в жирном твороге не более 65 %, а в нежирном не более 80 % (на рынках нет ограничений по содержанию жира).

Микробиологические, токсикологические и радиологические показатели молочных продуктов, реализуемых на рынках, должны соответствовать требованиям технического регламента «Требования к молоку, продуктам его переработки, их производству и обороту».

Простокваша и варенец. Вкус и запах специфические кисломолочные без несвойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов. Консистенция — вязкая жидкость или сгусток в меру плотный, глянцевый, без признаков газообразования и значительного выделения сыворотки на поверхности продукта. Для варенца допускается наличие молочных пенек. Цвет — молочно-белый, для варенца — с буроватым оттенком. Жирность не менее 2,8 %, кислотность — 70–130 °Т.

Изучение сопроводительных документов

При проведении ветсанэкспертизы молочных продуктов изучают сопроводительные документы. Частные лица при поставке молочных продуктов на рынок должны предоставить ветеринарное свидетельство (форма № 2) или справку (форма № 4) при транспортировке в пределах района. Молокозаводы при поставке молочных продуктов должны предоставлять следующие сопроводительные документы: удостоверение о качестве, товарно-транспортную накладную, сертификат соответствия и гигиенический сертификат.

Осмотр тары и транспорта

Для хранения, транспортировки большинства молочных продуктов используют такую же тару, как и для молока. Тара должна герметично закрываться. Творог может быть упакован в полиэтиленовые пакеты, масло — в пергаментную бумагу. Молочные продукты, выпускаемые молокозаводами, упаковываются в одноразовую (пакеты, коробки и др.), реже в многоразовую (стеклянные бутылки), потребительскую тару, разрешенную санитарно-эпидемиологическим надзором РФ. Потребительская тара для молочных продуктов должна быть герметически укупорена и не иметь видимых повреждений.

Тара (и транспорт), в которой поставляют молочные продукты, должна быть чистой в санитарном отношении. Для перевозки молочных продуктов используют закрытые фургоны; если перевозка осуществляется на большие расстояния, необходимо использовать рефрижераторы или ледники. Молочные продукты не следует перевозить вместе с сильно пахнущими и пылящими грузами.

Маркировка продуктов переработки молока

При приемке и ветсанэкспертизе молока следует обращать особое внимание на правильность нанесения маркировки и соответствие ее содержанию упаковки.

Молоко и продукты его переработки, фасованные в потребительскую тару, реализуемые на территории Российской Федерации в оптовой и розничной торговле, должны иметь маркировку, содержащую следующую информацию:

- наименование продукта в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» от 09.10.2013 и ТС ТР 022/2011.

Указание на вид сельскохозяйственных животных, за исключением коров, от которых получено молоко, должно размещаться на этикетках упаковок перед понятием «молоко» или после этого понятия. Понятия, относящиеся к способу термической обработки молока или продуктов его переработки, размещаются после наименований такой продукции, например, «молоко пастеризованное», «сливки стерилизованные».

После наименований молока и молочной продукции наряду с понятием, относящимся к способу термической обработки такой продукции, могут быть размещены другие относящиеся к такой продукции понятия, например, «молоко пастеризованное ароматизированное (с ароматом)».

Наименования молочных составных продуктов должны соответствовать понятиям, установленным для молочных продуктов, и содержать в непосредственной близости к этим понятиям четкие описания других характеризующих такой продукт компонентов, например, «творог с кусочками фруктов», «кефир фруктовый», «сыр плавленый с ветчиной».

Понятие «биопродукт» на этикетках, упаковках такой молочной продукции размещается на любом удобном месте в виде одного слова или сложных слов с использованием первой части сложных слов «био...» и наименований такой продукции, например, «биокефир», «биоряженка».

Понятия, используемые для характеристики способов производства такого продукта или особенностей состава сырья либо состава закваски, указываются в его наименовании — «молочный напиток», «молоко цельное», «сливки рекомбинированные», «напиток кисломолочный».

Информация о частичном использовании сухих молочных продуктов, за исключением случаев использования сухих молочных продуктов в целях нормализации, размещается вместе с информацией о компонентах готового продукта в виде надписи: «Изготовлено с использованием сухого молока (сливок, сыворотки)».

Не допускается применение понятий кисломолочных продуктов, установленных Федеральным законом, при маркировке наименований молокосодержащих и сквашенных продуктов, в наименованиях которых понятие «молокосодержащий» или понятие «сквашенный» должно быть заменено понятиями, характеризующими технологию производства таких продуктов, например «кефирный», «кефирный термизированный», «йогуртный», «йогуртный термизированный». Фантазийные, фирменные наименования молока и продуктов его переработки не должны содержать терминов и определений, если они им не соответствуют. Например: название «Масло фермерское» или «Масло деревенское» недопустимо наносить на упаковки со спредами;

- значение массовой доли жира (в %) — допускается указывать только в информации о пищевой ценности;
- значение массовой доли молочного жира (в %) в жировой фазе для молокосодержащих продуктов;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- значение массы нетто или объема продукта.

Масса нетто указывается для продуктов, имеющих сыпучую, твердую, пастообразную или вязкопластичную консистенцию, газовые или воздушные полости, а также для продуктов, для которых отсутствуют стандартизованные методики выполнения измерений плотности.

Объем продукта, имеющего жидкую консистенцию, или масса нетто (по усмотрению изготовителя) указывается для продуктов, для которых существуют стандартизованные методики выполнения измерений плотности и (или) дозировочное оборудование;

- состав продукта. Список ингредиентов приводится в порядке убывания массовой доли на момент производства продукта. Если ингредиент представляет собой продукт, состоящий, в свою очередь, из двух и более ингредиентов, такой продукт может быть включен в состав под своим наименованием. Молочные продукты, входящие в состав молочного составного продукта, в списке ингредиентов указываются под своим наименованием.
Средства переработки, функционально необходимые для производственного процесса, не входящие в состав готового продукта, указываются после слов «с использованием»;
- пищевые добавки, ароматизаторы, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава, генетически модифицированные источники (при наличии). Ингредиенты, входящие в состав глазури, выносятся отдельно;
- пищевая ценность;
- содержание в готовом продукте микроорганизмов (молочнокислых, бифидобактерий, пробиотических культур, дрожжей — КОЕ в 1 г продукта), при наличии этих требований в нормативных или технических документах на изготовление конкретного продукта;
- содержание в готовом обогащенном продукте микро- и макроэлементов, витаминов, других компонентов, используемых для обогащения, с информацией об отношении внесенного количества к суточной дозе и, при необходимости, особенностях употребления;
- условия хранения (в т. ч. скоропортящихся продуктов (со сроком годности до 30 дней) и продуктов детского питания до и после вскрытия упаковки);
- дата изготовления и дата упаковывания (при несовпадении этих дат) двузначными цифрами: для скоропортящихся продуктов — число, месяц, год; для не скоропортящихся (не нуждающихся в специальных температурных режимах при соблюдении других установленных правил хранения) — месяц, год;
- срок годности (кроме сыра): для скоропортящихся продуктов — число, месяц; для не скоропортящихся — месяц, год. Сроки годности указываются после слов «Годен до» или «Употребить до», «Использовать до». Допускается указывать срок годности в днях, месяцах: «Срок годности 14 дней», «Срок годности 6 месяцев». Срок годности многокомпонентного готового продукта не должен превышать сроки годности использовавшихся при его изготовлении компонентов;
- способы и условия употребления (при необходимости);
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия.

Органолептические методы исследования молочных продуктов

При проведении органолептических исследований молочных продуктов определяют: цвет, запах, консистенцию и вкус.

Для определения цвета молочных продуктов их помещают в прозрачную лабораторную посуду. Цвет определяют при дневном освещении.

Консистенцию молочных продуктов определяют при комнатной температуре. Консистенцию жидких кисломолочных продуктов (простокваша, кефир и др.) определяют в мерном цилиндре из прозрачного стекла путем его покачивания. Консистенцию творога, сливочного масла, спредов и др. определяют путем надавливания шпателем или скальпелем.

Запах и вкус молочных продуктов определяют при комнатной температуре, при этом обращают особое внимание на выявление посторонних запахов и привкусов — кормовых, лекарственных, химических.

Физико-химические методы исследования молочных продуктов

При проведении ветсанэкспертизы молочных продуктов определяют их кислотность и жирность. При ветсанэкспертизе сливочного масла дополнительно определяют массовую долю влаги.

Особенности определения жирности в молочных продуктах. Массовая доля жира в молочных продуктах определяется по той же методике, что и в молоке (см. в п. 11.1 подраздел «Определение массовой доли жира в молоке») — с использованием бутирометра (рис. 27) — берут 11 мл кисломолочных продуктов (кефир, простокваша, ряженка и т. п.). Для определения жирности молочных продуктов, жирность которых выше чем в молоке, используют сливочный жиромер (цена деления 1–40%), в который вносят 5 г сметаны, сливок или творога, 5 мл дистиллированной воды и 10 мл серной кислоты (плотностью 1810–1820 кг/м³), или 2,5 г сливочного масла и 16 мл серной кислоты (плотностью 1500–1550 кг/м³), после чего добавляют дозатором 1 мл изоамилового спирта (плотностью 810–812 кг/м³). Взвешивание этих молочных продуктов проводят в бутирометрах на пробирочных весах (рис. 41).

При определении жирности сливочного масла показания сливочного бутирометра умножают на 2,5.

Определение массовой доли влаги сливочного масла. Пустой алюминиевый бюкс с крышкой взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г, затем в бюкс помещают навеску сливочного масла (около 5 г) и повторно взвешивают. После взвешивания бюкс со сливочным маслом нагревают над пламенем горелки или на электрической плитке

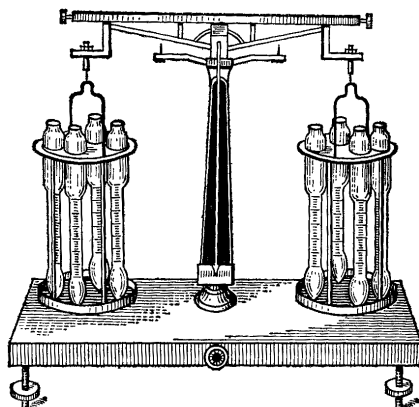


Рис. 41. Весы пробирочные

до тех пор, пока из него не испарится вся влага (кипящее масло начнет буреть, перестанет потрескивать и в нем исчезнут пузырьки воды). После нагревания бюкс с маслом закрывают крышкой и повторно взвешивают. Рассчитывают массовую долю влаги по формуле

$$X = (M - M_1) \cdot 100/a,$$

где X — массовая доля влаги, %; M — масса бюкса с маслом до выпаривания влаги, г; M_1 — масса бюкса с маслом после выпаривания влаги, г; a — масса масла, г.

Определение фальсификации молочных продуктов

Наиболее часто молочные продукты фальсифицируют содой, крахмалом и консервантами (см. п. 11.3). Сметану с целью увеличения ее объема разбавляют простоквашей, кефиром или творогом.

Фальсификация сметаны простоквашей или творогом. В стакане горячей воды (66–75 °С) размешивают одну чайную ложку сметаны. Если к продукту добавлен творог, то он оседает на дно. Чистая сметана осадка не дает.

Фальсификация и порча молока и молочных продуктов при помощи люминесцентной диагностики. Люминесцентная диагностика основана на способности молока и молочных продуктов люминесцировать под действием ультрафиолетового излучения. Этот метод отличается высокой чувствительностью и быстротой и позволяет определить порчу или фальсификацию молочных продуктов посторонними ингредиентами. Для люминесцентной диагностики используют различные приборы, такие как «Филин» (рис. 42) и др.



Рис. 42. Люминоскоп «Филин»

Порядок проведения исследования молочных продуктов на приборе «Филин» следующий. Прибор включают в сеть, включают тумблер включения и прогревают в течение 2 мин. Затем в стеклянную кювету заливают или помещают исследуемый молочный продукт. После этого кювету устанавливают в смотровой отсек прибора. Люминесценцию наблюдают в окуляр прибора.

Определение качества молока. Для достоверного определения качества молока необходим одновременный просмотр нескольких проб молока, из которых одна контрольная хорошего качества, тогда разница в цвете люминесценции будет заметна более отчетливо. Пробы молока наливают в кюветы по 10–20 мл и помещают в смотровую камеру. Цельное коровье молоко люминесцирует интенсивным желтым цветом. Кипяченое молоко люминесцирует таким же желтым цветом, но оно более прозрачное (менее насыщенное). Молоко, начинающее скисать, дает люминесценцию сероголубого цвета различной насыщенности. Цельное молоко, разбавленное водой, меняет свой цвет с ярко-желтого до бледно-желтого.

Исследование творога. У творога, приготовленного в нормальных условиях, люминесценция желтоватая, у творога, приготовленного из снятого молока в жестяной посуде, — сине-фиолетовое мерцание. При бактериальном загрязнении видны светящиеся точки и разноцветные пятна.

Исследование сыра. Люминесцентный метод пригоден для контроля за созреванием сыров. Несозревший сыр люминесцирует матово-желтым цветом. По мере созревания сыра свечение приобретает синеватый оттенок, у созревших сыров он становится почти фиолетовым. Плесневые грибки в сыре легко определить по яркой люминесценции, которая может иметь различные цвета и характерную конфигурацию.

Определение качества сливочного масла и его фальсификации спредами и животными жирами. Свежее натуральное сливочное масло люминесцирует светло-желтым цветом, растительные спреды — светло-голубым,

животные топленые жиры — интенсивно-голубым цветом. При порче сливочного масла на его поверхности появляются вкрапления, люминесцирующие зеленым или голубым цветом.

Ветеринарно-санитарная оценка молочных, молочных составных и молокосодержащих продуктов

Молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты по своим лабораторным и органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, предъявленным в соответствующих нормативных документах (см. в начале п. 11.4 пп. «Качественные характеристики и ветеринарно-санитарная оценка питьевого молока и основных молочных продуктов»). Молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты, не соответствующие вышперечисленным требованиям, не допускаются для реализации в торговой сети. В зависимости от причины они могут быть уничтожены либо переработаны на пищевые или технические продукты, либо использованы на корм скоту.

ГЛАВА 12

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ И ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Известно, что больная рыба может являться источником заражения человека зооантропонозными инвазионными болезнями. Здоровая рыба и водные беспозвоночные могут служить механическими переносчиками возбудителей инфекционных болезней, а при их порче — становиться причиной пищевых заболеваний. Поэтому главной задачей ветеринарного специалиста является обеспечение выпуска рыбы и водных беспозвоночных, безопасных для жизни и здоровья людей, животных и окружающей среды.

Цель занятия: отработать методики органолептического и лабораторного определения свежести рыбы, методы патолого-анатомического и паразитологического исследования рыбы.

План работы:

1. Рассмотреть классификацию рыбы и водных беспозвоночных.
2. Изучить сопроводительные документы на рыбу и водных беспозвоночных.
3. Провести органолептическое исследование рыбы на свежесть.
4. Провести физико-химическое исследование рыбы на свежесть:
 - а) поставить пробу варки;
 - б) определить рН рыбы;
 - в) определить сероводород в рыбе;
 - г) определить аммиак в рыбе.
5. Провести микроскопию мазков-отпечатков, приготовленных из рыбы.
6. Провести патолого-анатомическое исследование рыбы.
7. Провести паразитологическое исследование рыбы.
8. Рассмотреть критерии ветеринарно-санитарной оценки рыбы и способы обезвреживания условно годной рыбы.

Материальное обеспечение: несколько экземпляров речной рыбы, рН-метр, компрессориум, эмалированная кювета, ножницы, анатомический пинцет, скальпель, микроскоп, пробирки (10 шт.), колбы термостойкие на 100 и 200 мл (2 шт.), предметные стекла, бактериологическая петля, бактериологический мостик, простоквашница, газовая горелка

ка (спиртовка), реактив Эбера, индикатор — уксуснокислый свинец, кедровое масло, фуксин, генцианвиолет, йодированный спирт, раствор Люголя, фильтровальная бумага, раствор для дезинфекции рук, вода дистиллированная, таблицы «Основные семейства промысловых рыб», «Ветсанэкспертиза рыбы при описторхозе и дифиллоботриозе».

12.1. Морфологический, химический состав и пищевая ценность рыбы и водных беспозвоночных

Рыба является одним из основных продуктов питания животного происхождения. По своему составу и свойствам рыба может полностью заменить мясо млекопитающих и птицы в рационе человека. Кроме того, рыба считается диетическим продуктом, поскольку легко переваривается и обладает высокой усвояемостью и питательностью. Следует отметить также, что рыба легче и быстрее подвергается кулинарной обработке. Это объясняется тем, что рыба в экологическом плане устроена более примитивно по сравнению с млекопитающими, поэтому мясо рыбы состоит из очень коротких мышечных волокон, имеет более рыхлую, нежную структуру, в нем намного меньше соединительной ткани. Рыба является ценным источником белков, жиров, углеводов, минералов, витаминов и других биологически активных веществ, но наибольшее значение имеет рыбий белок и рыбий жир.

Содержание белка в рыбе составляет в среднем 15–20 %. Белки рыбы по своему составу являются полноценными и богаты незаменимыми аминокислотами, особенно серосодержащими. Так, например, содержание метионина и гистидина в мясе рыбы выше, чем в говядине. Белки рыбы имеют очень простую структуру, что способствует их лучшему расщеплению и всасыванию в желудочно-кишечном тракте человека.

Пищевая ценность рыбы характеризуется в первую очередь содержанием в ней жира. В рыбе содержится разное количество жира, так, например, в мясе наваги его 0,6 %, окуня морского 4,5 %, карпа 6,5 %, сельди 18 %, угря 35 %. В теле рыбы жиры находятся в подкожном слое (сельдь, вобла), в мышцах (осетры, севрюга), в брюшной полости и на внутренних органах, обволакивая их (судак, лещ, сельдь). У трески и минтая жир накапливается главным образом в печени. Важная отличительная особенность жира рыб — преобладание в его составе ненасыщенных жирных кислот, особенно полиненасыщенных, которые наиболее благоприятны для питания людей. Поэтому жир рыбы усваивается организмом человека быстрее и полнее, чем тугоплавкие

животные жиры. Содержание жира в теле рыбы меняется в зависимости от возраста — чем старше рыба, тем она обычно жирнее; так, например, сазан в возрасте 5 лет содержит около 2% жира.

Моллюски обладают высокой питательной ценностью, высокой усвояемостью и превосходными кулинарными качествами. Морфологически тело моллюсков состоит из гладкой мускулатуры, не имеет костей, практически не содержит соединительной ткани, а на долю внутренних органов приходится очень небольшой процент от общей массы тела. Содержание съедобных компонентов в теле ракообразных сравнительно невелико. В пищу используют главным образом мускулатуру клешней и брюшка. Белки беспозвоночных являются полноценными и имеют простую структуру, благодаря чему легко перевариваются в организме человека. В мясе водных беспозвоночных содержится достаточно большое количество высококачественного жира и много макро- и микроэлементов.

12.2. Классификация рыб и водных беспозвоночных

В зависимости от места обитания рыб подразделяют на пресноводных, которые постоянно живут в пресных водоемах (карповые, шуковые, окуневые и др.), морских, которые постоянно обитают в море (сельдевые, тресковые, скумбриевые), проходных (некоторые лососевые, такие как кета, горбуша, которые живут в море, а нерестятся в пресноводных водоемах, угри, которые живут в пресноводных водоемах, а нерестятся в море).

По хозяйственному значению рыб и водных беспозвоночных разделяют: на промысловые, которые вылавливаются или выращиваются для использования в пищу, сорные, которые не представляют пищевой ценности и создают пищевую конкуренцию или наносят вред промысловым рыбам (колюшки, ерш, ротан и др.), ядовитые и декоративные. Наибольшее хозяйственное значение имеют промысловые рыбы.

Основные семейства промысловых рыб

Семейство осетровых

Самыми ценными промысловыми рыбами считаются рыбы семейства осетровых. Основными представителями этого семейства являются: осетр, шип, севрюга, белуга, стерлядь и др. (рис. 43).

Осетровые — это одно из древнейших семейств, поэтому у них хрящевой скелет и отсутствует чешуя. Осетровые имеют удлиненное тело

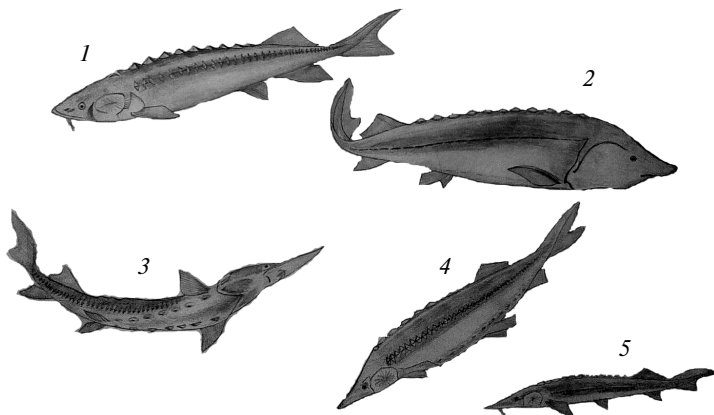


Рис. 43. Рыбы семейства осетровые:

1 — русский осетр; 2 — белуга; 3 — севрюга; 4 — шип; 5 — стерлядь

веретенообразной формы, на поверхности которого располагаются пять продольных рядов хрящевых пластинок «жучков» (один ряд сверху, два ряда снизу и по одному с каждого бока). Рот выдвижной, расположен на нижней части головы, впереди него располагаются четыре усика.

В мускулатуре осетровых содержится большое количество жира (до 10–20%), вследствие чего они имеют белый или бледно-желтый цвет. Мясо осетровых очень вкусное, нежное, обладает высокой питательной ценностью. Кроме самой рыбы, высокой питательной и потребительской ценностью обладает икра осетровых (черная икра).

Семейство лососевых

Наиболее значимыми в промысловом отношении являются: горбуша, семга, кета, невский лосось, омуль, белорыбца, сиг, таймень, хариус, форель (рис. 44). Многие рыбы семейства лососевых являются проходными, некоторые, например форель, являются пресноводными. Лососевые имеют вытянутое торпедообразное, хорошо обмускуленное тело, покрытое плотно прилегающей чешуей, голую голову с развитыми челюстными зубами, один спинной плавник и жировой плавник, располагающийся над анальным.

Мясо нежное, вкусное, умеренно-жирное, красного или красно-коричневого цвета, содержит мало костей. Лососевая зернистая икра красного цвета и тоже обладает высокой потребительской ценностью.

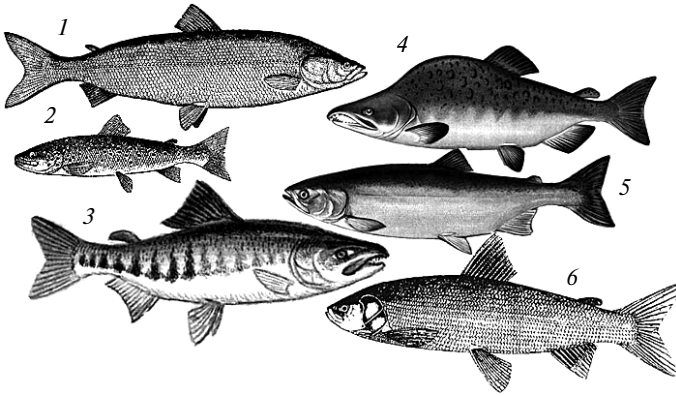


Рис. 44. Рыбы семейства лососевых:

1 — белорыбца; 2 — форель; 3 — кета; 4 — горбуша самец; 5 — горбуша самка; 6 — омуль

Семейство сельдевых

Сельдевые относятся к наиболее распространенным морским рыбам. Основные представители семейства сельдевых — это сельди атлантическая, тихоокеанская, каспийская, полосатая селедочка кибанаго, сардины, сардинеллы, кильки, салака, тюлька, шпроты и др. (рис. 45). Сельдевые имеют вытянутое, хорошо обмускуленное, сжатое с боков тело, покрытое серебристой, циклоидной, легко спадающей чешуей. Сельдевые имеют только один спинной плавник, наряду с хвостовым, анальным, брюшным и грудным, боковой линии почти нет. Сельдевые — стайные рыбы, многие совершают дальние миграции.

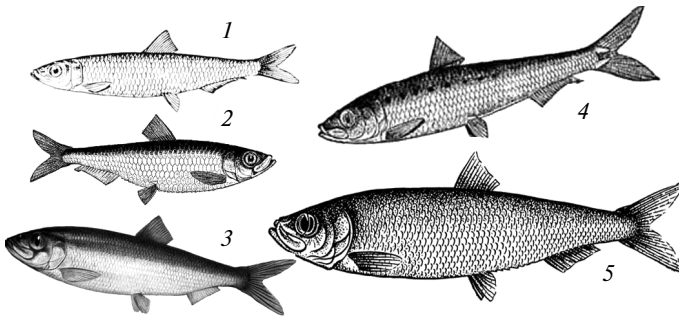


Рис. 45. Рыбы семейства сельдевых:

1 — килька; 2 — тюлька; 3 — салака; 4 — сардина; 5 — сельдь

Мясо сельдевых нежное, жирное, вкусное. Жир у сельдевых располагается преимущественно под кожей. Рыбы семейства сельдевых являются основным сырьем для приготовления консервов и пресервов.

Семейство тресковых

К семейству тресковых относят треску, пикшу, хек, навагу, минтай, сайру, налима (рис. 46).

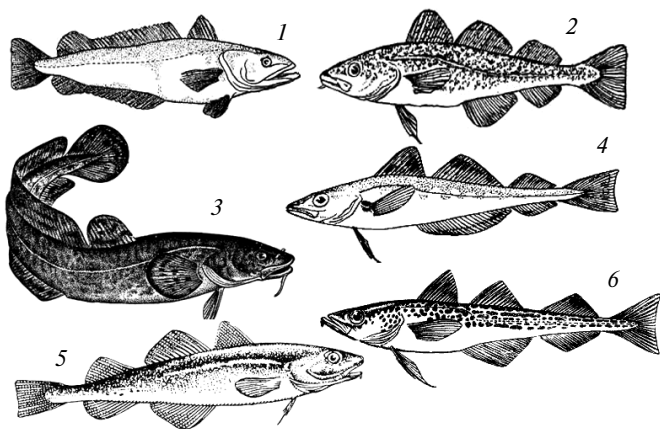


Рис. 46. Рыбы семейства тресковых:

1 — хек; 2 — треска; 3 — налим; 4 — пикша; 5 — навага; 6 — минтай

Тресковые имеют длинное конусообразное тело, покрытое мелкой и тонкой циклоидной чешуей, крупную голову, три спинных плавника (у налима они срастаются в единый гребень), брюшные (расположены под грудными) и два анальных. Боковая линия у трески светлая, у пикши — черная. Спинная часть тела темная, брюшная — светлая. Тресковые, кроме налима, являются стайными морскими рыбами, обитают преимущественно в северных морях.

На долю тресковых приходится большая часть всей морской рыбы, реализуемой в торговой сети. Мясо тресковых диетическое, нежирное, обладает средними вкусовыми качествами, большая часть жира депонируется в печени, ее используют для приготовления консервов.

Семейство камбаловых

В семейство камбаловых входят два рода камбалы и палтусы. Тело этих рыб уплощенное, ромбовидной или листовидно-овальной формы.

Эти морские рыбы большую часть жизни лежат на дне на одном боку, поэтому оба глаза сдвинуты на правую сторону. Глазная сторона тела камбал имеет темную, а «слепая» — светлую окраску.

Мясо камбаловых нежное, сочное, жирное, вкусное, но содержит большое количество воды и нестойко к термической обработке.

Семейство скумбриевых

К скумбриевым относят скумбрию, королевскую макрель и тунцов. Скумбриевые обитают преимущественно в теплых морях и являются одним из основных объектов промысла.

Тело скумбриевых удлинненное, веретенообразное, немного сжатое с боков, покрыто мелкой чешуей, у некоторых сзади голое; хвостовой стебель тонкий с тремя небольшими кожистыми килями с каждой стороны; сверху и снизу на нем 4–9 дополнительных плавничков; спинных плавников два. За вторым спинным и анальным плавниками имеются дополнительные плавнички.

Мясо скумбриевых вкусное, жирное.

Семейство окуневых

Основные представители семейства окуневых в России — это судак, берш, окунь обыкновенный и ерш (рис. 47). Окуневые являются хищниками, поэтому имеют крупную голову с хорошо развитыми челюстными зубами. Тело окуневых хорошо обмускуленное, покрыто мелкой плотно прилегающей чешуей, на спине два плавника, на переднем плавнике колючие лучи.

Мясо окуневых нежное, умеренно жирное, содержит много экстрактивных веществ и сравнительно небольшое количество костей. Эти рыбы дают наваристую уху.

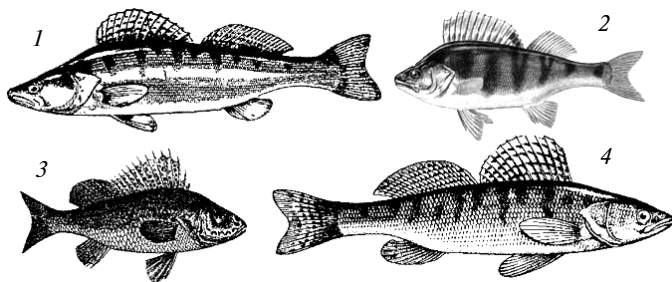


Рис. 47. Рыбы семейства окуневых:

1 — судак; 2 — окунь; 3 — ерш; 4 — берш

Семейство карповых

На долю карповых приходится более 80% рыб, обитающих в пресноводных водоемах России. К основным промысловым видам рыб этого семейства относятся: карп, сазан, лещ, густера, толстолобик, рыбец, язь, карась, плотва, жерех, вобла, кутум, линь и др. (рис. 48). У карповых продолговатое или заслонкообразное тело, уплотненное с боков, спинной плавник один, хорошо развита боковая линия, голова рыб хорошо развита; у этих рыб отсутствуют челюстные зубы, но есть глоточные, чешуя крупная, легко отделяется от тела (кроме линя).

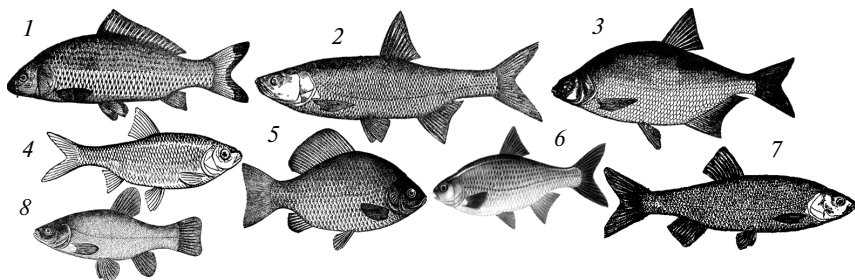


Рис. 48. Рыбы семейства карповых:

1 — карп; 2 — жерех; 3 — лещ; 4 — вобла; 5 — карась; 6 — плотва; 7 — язь; 8 — линь

Мясо карповых нежное, имеет специфический пресноватый вкус, содержит большое количество мелких колющих костей. Многие рыбы семейства карповых выращиваются в рыбководческих хозяйствах и поставляются в торговую сеть в живом виде.

Семейство щуковых

На территории России обитают два вида щук: обыкновенная и щука амурская. Щука обыкновенная имеет два подвида: щука речная и щука озерная, последняя более крупная и имеет более компактное тело и короткие плавники. У щук тело стреловидное, длиной до 1,5 м. Масса их до 35 кг. Голова большая, рыло сильно вытянутое, сплющенное сверху. Зубы расположены на межчелюстных костях, на сошнике, небных костях, нижней челюсти и языке. Нижнечелюстные зубы кинжаловидные. Жаберные перепонки не сращены между собой. Жаберная крышка прямоугольная, удлинненная. Чешуя мелкая, покрывает тело и голову.

Мясо щуковых вкусное, содержание жира в нем сильно зависит от возраста и периода года, определенное значение имеет икра щук.

Водные беспозвоночные

Среди водных беспозвоночных наибольшее промысловое значение имеют ракообразные, такие как речные раки, крупные морские раки (омар, лобстер, лангуст), камчатский краб, креветки и др., а также двухстворчатые моллюски (устрицы, мидии, гребешки), головоногие моллюски (кальмары, осьминоги) и иглокожие (морские ежи, трепанги).

Водные беспозвоночные обладают высокой питательностью, хорошей усвояемостью и хорошими кулинарными качествами. Многие водные беспозвоночные являются деликатесными продуктами.

Ядовитые рыбы

Ядовитые рыбы подразделяются на постоянно ядовитые и временно ядовитые. К постоянно ядовитым относят мурену, фуго, скорпену, синюю зубатку, некоторые виды морских миног. Реализация в торговой сети ядовитых рыб без обезвреживания ядовитого начала запрещается. Миноги обрабатывают солью для удаления ядовитой слизи в кожных железах, после чего их используют без ограничения.

К временно ядовитым относятся такие рыбы, как голый осман, маринка, хромюля, рыбы-собаки. У этих рыб в период икрометания ядовиты икра, молоки и выстилающая брюшную полость черная пленка. Такую рыбу после вылова подвергают потрошению с целью удаления ядовитых органов и тканей и затем используют без ограничений.

Товарная классификация рыб и водных беспозвоночных

В зависимости от способа переработки и режима хранения рыба и беспозвоночные подразделяют на живые, сырец, охлажденные, подмороженные, замороженные и переработанные (соленые, пряные, маринованные, копченые, вяленые). Отдельно выделяют икру и икорные продукты.

Живая рыба — рыба с признаками жизнедеятельности, плавающая в приближенной к условиям обитания воде, с естественными движениями тела, челюстей, жаберных крышек.

Ракообразные, моллюски и иглокожие — живые — нерыбные объекты с признаками жизнедеятельности: естественными движениями тела, створок раковин, плавающие илидвигающиеся в воде.

Рыба-сырец — рыба без признаков жизнедеятельности с температурой в толще тела, близкой к температуре окружающей среды.

Ракообразные, моллюски и иглокожие — сырец — нерыбные объекты, изъятые из воды, хранящиеся при температуре, близкой к температуре среды обитания, и сохраняющие отдельные признаки жизнедеятельности.

Рыба, моллюски и иглокожие охлажденные — рыба и нерыбные объекты, прошедшие только процесс охлаждения, температура которых в толще продукта поддерживается на уровне от 5 °С и ниже, не достигая точки замерзания тканевого сока.

Рыба, моллюски и иглокожие замороженные — рыба и нерыбные объекты, температура которых в толще продукта не выше –18 °С.

Рыба, моллюски и иглокожие вареные и бланшированные — рыба и нерыбные объекты, подвергнутые тепловой обработке в водной или паровой среде до заданной степени кулинарной готовности продукта.

Рыба, моллюски и иглокожие охлажденные соленые — рыба и нерыбные объекты, обработанные поваренной солью.

Рыба пряного посола — рыба, обработанная смесью поваренной соли, пряностей и сахара.

Рыба маринованная — рыба, обработанная смесью поваренной соли, сахара, пряностей и пищевой кислоты.

Рыба специального посола — рыба, обработанная смесью поваренной соли и сахара.

Рыба, ракообразные, моллюски и иглокожие сушеные — рыба и нерыбные объекты, обезвоженные в результате сушки до установленной массовой доли влаги в продукте.

Рыба, ракообразные, моллюски и иглокожие солено-сушеные — пищевая продукция, полученная из предварительно посоленных нежирных рыб или нерыбных объектов в результате горячей сушки.

Рыба, ракообразные, моллюски и иглокожие вяленые — соленые рыба и нерыбные объекты, обезвоженные в результате вяления, сушки-вяления до установленной массовой доли влаги.

Рыба, ракообразные, моллюски и иглокожие сублимированные — рыба и нерыбные объекты, обезвоженные в результате сушки под вакуумом при низких температурах до установленной массовой доли влаги в продукте.

Рыба, ракообразные, моллюски и иглокожие холодного копчения и подкопченные — соленая продукция, обезвоженная до установленной массовой доли влаги, полученная при холодном копчении дымовым, бездымным или смешанным способами.

Рыба, ракообразные, моллюски и иглокожие горячего копчения — продукция вкусового посола, полученная при горячем копчении и имеющая все признаки полной кулинарной готовности.

Кулинария из рыбы, ракообразных, моллюсков и иглокожих — продукция, готовая к употреблению в пищу с тепловой обработкой или без нее.

Зернистая икра — икра, приготовленная из икры-зерна (икринки, освобожденные от соединительной ткани ястыка, или овулировавшая икра) рыб семейства осетровых и лососевых, обработанная поваренной солью или смесью поваренной соли с пищевыми добавками.

Паюсная икра — икра, приготовленная из икры-зерна осетровых рыб посолом в подогретом насыщенном растворе поваренной соли, с последующим прессованием до однородной сплошной массы.

Ястычная икра — икра, приготовленная из целых или нарезанных на куски ястыков (понимается яичник самки с икринками) в мороженом, соленом, копченом или вяленом видах.

Продукция имитированная — продукция с использованием рыбы и нерыбных объектов, воспроизводящая с возможной точностью органолептические показатели заданной продукции.

12.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и водных беспозвоночных

Основной задачей ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и водных беспозвоночных является выпуск в реализацию только доброкачественной свежей и безопасной продукции, а также недопущение в пищу ядовитой рыбы и морских беспозвоночных и рыбы, которая может послужить источником инвазионных и инфекционных болезней. Для определения качества и безопасности рыбы и водных беспозвоночных производят комплекс органолептических, физико-химических, микробиологических, при необходимости токсикологических и других исследований. По органолептическим и лабораторным показателям рыба и водные беспозвоночные должны соответствовать требованиям нормативных документов («Правила ветсанэкспертизы пресноводной рыбы и раков» от 1989 г., ГОСТ 31339–2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб», ГОСТ 7636–85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа», СанПиН 2.3.2.1078–01).

Изучение сопроводительных документов

В реализацию допускается рыба из водоемов, благополучных по болезням рыб, не загрязненных ядовитыми веществами выше допустимых концентраций и находящихся на территории, благополучной по зооантропонозам и инфекционным болезням животных, и прошедшая ветеринарный осмотр.

Вылов рыбы из загрязненных водоемов при температуре воды 15 °С и выше необходимо проводить после пробного лова и отрицательных результатов бактериологического и токсикологического исследований. Загрязненными считаются водоемы, куда попадают неочищенные бытовые, промышленные и животноводческие сточные воды, пестициды и удобрения. Рыбу из таких водоемов следует отлавливать поздней осенью или зимой, что значительно снижает степень ее обсеменения микроорганизмами. Клинически здоровую рыбу, выловленную из загрязненных водоемов, необходимо быстро реализовать.

На каждую партию рыбы оформляется ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справка — форма № 4 для транспортировки в пределах района. В ветеринарных документах на здоровую рыбу и рыбопродукты, допущенные к реализации, указывают, что они осмотрены, поступают из благополучного по заразным болезням рыб и антропозоонозам водоема, и продажа их разрешается. При реализации условно годной продукции указывают тип (метод) проведенной обработки (обеззараживания), предприятие, где она проводилась, и, желательнo, режимы обработки. Для предприятий дополнительно требуется оформлять на каждую партию рыбы товарно-транспортную накладную.

На рыбу, поставляемую из рыбоводческих хозяйств, дополнительно выписывают сертификат водоема. Он составляется по данным ветеринарно-санитарного паспорта рыбохозяйственного водоема и результатов мониторинга за ним в последние три года. При этом освещаются вопросы эпизоотического состояния водоемов по инфекционным и инвазионным болезням рыб, антропозоонозам, загрязнения их промышленными, коммунально-бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы на рынках регистрируют в журнале установленного образца в соответствии с действующей инструкцией по ветеринарному учету.

Осмотр тары и транспорта

Рыбу и водных беспозвоночных можно транспортировать всеми видами транспорта (автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным) с применением транспортных средств: крытых кузовов, вагонов, изотермических или рефрижераторных кузовов и вагонов, трюмов или палуб судов, автоцистерн, контейнеров, живорыбных вагонов, рефрижераторных секций.

При перевозке живой рыбы, моллюсков и ракообразных объектов транспортные средства должны быть оборудованы устройствами для поддержания оптимального содержания кислорода и температуры

в воде. Транспортные средства должны быть чистыми, без посторонних запахов. Внутренние поверхности транспортного средства должны быть выполнены из материала, не оказывающего отрицательного воздействия на продукцию, и легко подвергаться мойке и дезинфекции. Рыба и водные беспозвоночные должны транспортироваться и храниться отдельно от других продуктов, поскольку возможно взаимное влияние на безопасность, качество и состояние тары. При использовании льда для охлаждения продукции из рыбы и водных беспозвоночных должен быть обеспечен сток талой воды.

В качестве тары для рыбы-сырца и охлажденной рыбы обычно используют деревянные ящики или емкости из пищевых пластиков, алюминия, нержавеющей стали и других материалов, разрешенных санитарным надзором РФ для контакта с рыбой. Рыба и водные беспозвоночные, упакованные в потребительскую тару, должны быть маркированы соответствующим образом. При осмотре фасованной рыбы определяют соответствие содержимого данным на упаковке и срок годности.

Маркировка рыбы и водных беспозвоночных

Информация о расфасованной пищевой продукции из рыбы и нерыбных объектов, приводимая на потребительской таре любым удобным способом, должна быть полной, достоверной, не вводить потребителя в заблуждение и не создавать ошибочное представление о свойствах данной продукции. Текст должен быть четким, нестираемым.

Маркировка пищевой продукции из рыбы и нерыбных объектов должна наноситься на русском языке или на нескольких языках, включая русский, и содержать следующие элементы: наименование продукции, наименование и местонахождение изготовителя или упаковщика, или продавца, или дистрибьютора; страну происхождения продукции; дату изготовления или дату изготовления и фасования продукции; срок годности или срок хранения продукции; условия хранения продукции; массу нетто продукции; ингредиентный состав пищевой продукции, в том числе обозначение или наименование пищевых добавок и генетически модифицированных продуктов (для однокомпонентных продуктов состав не указывается); информационные данные о пищевой ценности.

Отбор проб

При проведении ветсанэкспертизы рыбы на рынках подвергают внешнему визуальному осмотру всю партию, а органолептическому —

не менее 30 экземпляров рыбы. Патолого-анатомическое вскрытие проводят у трех-пяти экземпляров из числа осмотренных рыб. Для проведения физико-химических исследований и микроскопии от партии отбирают среднюю пробу: от рыбы массой до 100 г — 5–6 экземпляров, от рыбы массой до 1 кг отбирают 2 пробы (в области жабр), от рыбы массой 1–3 кг — 2 пробы от 1 или 2 рыб (если пробы отбираются от одной рыбы, то одну отбирают из района ануса, а другую из области жабр), от рыбы массой свыше 3 кг отбирают 2 пробы от одной рыбы (одну отбирают из района ануса, другую — из области жабр).

При проведении ветсанэкспертизы рыбы и водных беспозвоночных на предприятиях пищевой промышленности, в торговых организациях, продовольственных базах и т. д. отбор проб проводят согласно требованиям ГОСТ 31339–2006.

Для отбора проб от партии рыбы или водных беспозвоночных, упакованных в тару, делают выборку (несколько упаковок — см. табл. 30), от партии живой рыбы или сырца отбирают не более 3%. Из каждой упаковки отбирают точечную пробу. Точечные пробы смешивают, получая объединенную пробу. Объединенную пробу тщательно просматривают и из нее составляют среднюю пробу в лабораторию.

Таблица 30

Объем выборки в зависимости от объема партии

Объем партии (число единиц тары с продукцией)	Объем выборки (ед. тары с продукцией)
От 2 до 150	2
От 151 до 280	3
От 281 до 500	4
От 501 до 1200	5
От 1201 до 3200	7
От 3201 до 10 000	10
От 10 001 до 35 000	15
От 35 001	20

Масса средней пробы должна составлять не более 3 кг (табл. 31).

Для контроля безопасности и качества живой рыбы и рыбы-сырца из разных мест партии без сортировки отбирают до 3% рыбы по массе, затем составляют объединенную пробу. В рыбоводных хозяйствах и других местах отлова осматривают всю партию выловленной рыбы или ее часть, но не менее 100 экз.

Таблица 31

Масса средних проб рыбопродукции для лабораторных исследований

Вид продукции	Масса, кг	
	1 экз. рыбы	средней пробы
Рыба живая, свежая, охлажденная, соленая, вяленая и т. п.	До 0,1	0,3–0,5
	0,1–0,5	0,6–3
	0,5–1,0	1,5–3
	Более 1	Не более 1 (три поперечных куска (у приголовной части, из приголовной, средней и прихвостовой части), вырезанные на глубину до середины тела)
Замороженная рыба в блоках	—	0,6
Балычные изделия	—	0,5
Живые моллюски	—	0,5–1
Замороженные крабы	—	0,3
Другие водные беспозвоночные	—	0,5
Икра рыб	—	0,45

Отобранные пробы сопровождаются актом отбора, в котором указываются основные данные маркировки, объема партии, мест вылова и т. п.

Исследование рыбы на свежесть

Рыба относится к скоропортящимся продуктам и при комнатной температуре уже через 12–24 ч после вылова начинает портиться. Различают следующие основные стадии в посмертном изменении рыбы: отделение слизи на поверхности тела, окоченение, автолиз и бактериальное разложение.

В мясе рыбы содержание гликогена очень низкое, поэтому при ее созревании выделяется незначительное количество молочной кислоты и рН остается близким к нейтральному — 6,8–7, что является оптимальным для развития микрофлоры. По этой же причине посмертное окоченение рыбы наступает очень быстро и так же быстро проходит.

Посмертное окоченение — результат сложных биохимических превращений в мышцах, вызывающих их сокращение и напряжение. Скорость наступления и продолжительность посмертного окоченения зависят от многих причин — вида рыбы, ее состояния при вылове, способа умерщвления, температуры и других условий хранения.

У здоровой упитанной рыбы окоченение более ярко выражено, чем у истощенной и больной. У рыбы, быстро вынутой из воды и немедленно убитой, окоченение наступает не так скоро, как у погибшей от удушья, и длится дольше. Чем выше температура хранения, тем скорее наступает и быстрее проходит окоченение.

У рыбы, сохраняемой в воде, окоченение наступает раньше, проявляется более резко и длится дольше, чем у рыбы, хранившейся на воздухе или во льду. Чем позднее наступает окоченение и чем оно дольше продолжается, тем больше возможный срок хранения рыбы. В состоянии посмертного окоченения рыба является доброкачественной.

После окончания окоченения мышц начинается автолиз белка и жира рыбы под действием протеаз и липаз, содержащихся в лизосомах клеток. Белки расщепляются в конечном итоге на полипептиды и отдельные аминокислоты, а жиры — на свободные жирные кислоты и глицериды.

Образующиеся на ранних стадиях автолиза продукты расщепления белков и жиров являются доброкачественными. При дальнейшем распаде образуются токсичные продукты.

Тело рыбы покрыто слизью, которая способствует лучшему скольжению рыбы в воде и предохраняет ее от проникновения микрофлоры. После гибели рыбы слизь, богатая белком, быстро теряет бактерицидные свойства, и становится благоприятной средой для развития микрофлоры. Если она не будет своевременно удалена, то бактерии, активно размножаясь, проникают в мышечную ткань.

Рыба имеет незамкнутую кровеносную систему, открывающуюся в области жабр. Кроме того, рыбу обычно не обескровливают. Поскольку кровь является хорошей питательной средой для микроорганизмов, то последние быстро распространяются из жабр по кровеносному руслу. Рыбы являются хладнокровными животными, поэтому обитающая в их кишечнике микрофлора адаптирована к существованию при низкой температуре. Кишечная микрофлора продолжает размножаться даже в холодильнике при температуре 4–8 °С. Поэтому если рыба не потрошенная, кишечная микрофлора быстро преодолевает кишечный барьер и обсеменяет тушку рыбы.

Под воздействием микроорганизмов происходит глубокий распад белковых веществ рыбы с образованием дурнопахнущих и токсичных веществ (сероводорода, аммиака, кадаверина, индола, скатола, фенола, путресцина и др.).

Органолептическое и патолого-анатомическое исследование рыбы

Для определения доброкачественности и свежести рыбы в первую очередь определяют органолептические показатели. При этом обращают внимание на запах рыбы, наличие слизи, ее прозрачность и запах, состояние кожи, чешуи, плавников, консистенцию мышц, отделение мышц от костей, цвет и запах жабр, состояние глаз (упругость, прозрачность роговицы, наличие крови), состояние брюшка, области анального отверстия, внутренних органов, наличие опухолей, абсцессов, кровоизлияний, язв и других патолого-анатомических изменений на тушке рыбы и во внутренних органах.

Запах рыбы является важнейшим показателем свежести и доброкачественности рыбы. Его определяют на поверхности и в толще мышц. Наличие в рыбе несвойственного запаха является основанием для браковки рыбы. Для определения запаха в толще делают свежий разрез мышц либо вколы деревянной спицей или зондом в области жабр и ануса и быстро пронюхивают.

Осмотр рыбы проводят при дневном освещении. После поверхностного осмотра рыб проводят патолого-анатомическое исследование отобранных экземпляров, для этого вскрывают брюшную полость и осматривают печень, сердце, почки, плавательный пузырь, кишечник, икру и другие органы.

Свежая доброкачественная рыба должна отвечать следующим требованиям: запах специфический, слизь прозрачная, без примесей крови и постороннего запаха, чешуя цельная, блестящая или слегка побледневшая с перламутровым отливом, плотно прилегает к телу, хорошо выражено окоченение мышц либо консистенция упруго-эластичная (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц быстро исчезает), кожа упругая, без посторонних пятен, имеет естественную для каждого вида рыб окраску, плотно прилегает к тушке, плавники цельные, естественной окраски, жабры бледно-розовые или интенсивно-красные, покрытые слизью, без признаков разложения, жаберные крышки плотно закрывают жаберную полость, глаза умеренно выпуклые или слегка запавшие, роговица и хрусталик прозрачные, в передней камере могут быть отдельные кровоизлияния, брюшко имеет характерную для данного вида рыб форму, умеренно-упругое, не вздутое, не расплавленное, внутренние органы хорошо выражены, естественной окраски и структуры, кишечник не вздут, без гнилостного запаха, анальное отверстие плотно закрыто, не выпячено, без истечения слизи, на разрезе мышечная ткань упругая, плотно прилегает к костям, на поперечном разрезе спинные мышцы имеют характерный цвет для каждого вида рыб.

Рыба *сомнительной свежести* характеризуется следующими органолептическими показателями: слизь мутная, липкая, с кисловатым запахом, чешуя тусклая, легко выдергивается, кожа легко отделяется от мышц, жаберные крышки неплотно закрывают жаберную полость, они покрыты большим количеством разжиженной тусклой слизи красноватого цвета с запахом сырости и затхлости, цвет их от светло-розового до слабо-серого, глаза впалые, несколько сморщенные, стекловидные, роговица тусклая, брюшко плоское, деформированное или вздутое, почки и печень в стадии разложения, желчь окрашивает окружающие ткани в желто-зеленоватый цвет, кишечник слегка вздут, мягкий, местами розоватый, консистенция менее эластичная (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает медленно), мышечная ткань на разрезе тусклая, размягчена, сочная, легко разделяется на отдельные волокна.

У *несвежей* рыбы: резкий гнилостный запах, слизь мутная, грязно-серого цвета, липкая, с неприятным запахом, чешуя помятая, держится в коже слабо, легко отделяется, кожа складчатая, рыхлая, жабры от темно-бурого до грязно-серого или зеленого цвета, их листочки обнажены от эпителия и покрыты мутной тягучей слизью с неприятным гнилостным запахом, жаберные крышки раскрыты, глаза запавшие, сморщенные, подсохшие, радужная оболочка и вся полость глаза пропитаны кровью, брюшко часто бывает вздутым или становится мягким, отвислым, на его поверхности нередко наблюдаются темные или зеленоватые пятна, внутренние органы грязно-серого или серо-коричневого цвета, смешаны в однородную массу, издают резкий гнилостный запах, анальное отверстие выступает, из него вытекает слизь неприятного запаха, консистенция дряблая (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц сохраняется длительное время или совсем не выравнивается), мышечная ткань мягкая, расплывается, легко отделяется от костей.

Лабораторное исследование рыбы на свежесть

Для определения свежести рыбы проводят физико-химические исследования (проба варки, определение показателя рН, содержание аммиака, сероводорода) и микроскопию мазков-отпечатков.

Исследование рыбного бульона (проба варки)

Берут навеску рыбы 20–100 г, измельчают до состояния фарша и помещают в колбу, добавляют дистиллированную воду (чтобы соотношение рыбы и воды было 1:2). Колбу закрывают крышкой и ставят в кипя-

щую водяную баню на 10 мин. После этого колбу извлекают, открывают крышку и определяют в бульоне запах, прозрачность и размер капель жира.

Бульон из доброкачественной свежей рыбы прозрачный, на поверхности большие блестки жира, запах специфический (приятный, рыбный), мясо хорошо разделяется на мышечные пучки. Бульон из рыбы сомнительной свежести, мутноватый, на поверхности мало жира, запах мяса и бульона неприятный. Бульон из недоброкачественной рыбы сильно мутный, с хлопьями мышечной ткани, на поверхности жир отсутствует, запах мяса и бульона неприятный, гнилостный.

Определение сероводорода в рыбе

Поскольку в рыбе содержится большое количество серосодержащих аминокислот, то при их распаде при порче рыбы выделяется значительное количество сероводорода. Для определения сероводорода берут навеску 15–25 г рыбы, измельчают до состояния фарша и помещают ее в небольшую стеклянную склянку с плотно притертой крышкой. Полоску индикаторной бумажки, пропитанную уксуснокислым свинцом, под крышкой закрепляют таким образом, чтобы она не касалась поверхности рыбного фарша. Закрытую склянку оставляют на 15 мин при комнатной температуре, после чего проводят учет реакции. Если в рыбе содержится большое количество сероводорода, то индикаторная бумажная полоска приобретет бурое или черное окрашивание.

Определение аммиака в рыбе

При разложении рыбы вследствие распада аминокислот выделяется много аммиака, который в рыбе определяют при помощи реактива Несслера или при помощи реактива Эбера. Сущность реакции заключается в том, что свободный аммиак, выделяющийся из испорченной рыбы, взаимодействуя с соляной кислотой, входящей в состав реактива Эбера, образует хлорид аммония, который дает видимое невооруженным глазом белое облачко ($\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$).

Постановка реакции. В широкую пробирку наливают 2–3 мл реактива Эбера (1 часть 25%-ного раствора соляной кислоты, 3 части 96%-ного раствора этилового спирта, 1 часть серного эфира). Затем на стеклянную палочку с загнутым концом, продетую через резиновую пробку, закрепляют небольшой кусочек исследуемой рыбы. После этого рыбу опускают в пробирку таким образом, чтобы она находилась на расстоянии 1–2 см от реактива Эбера, при этом резиновая пробка должна герметично закрывать горлышко пробирки.

Учет реакции. Если рыба свежая, то реакция будет отрицательная, то есть облачка белого дыма не будет. Если рыба сомнительной свежести, то через несколько секунд образуется расплывчатое облачко белого дыма, которое быстро рассеивается. Если рыба несвежая, то образуется устойчивое, хорошо заметное белое облачко.

Определение рН рыбы

рН рыбы является важным лабораторным показателем, характеризующим свежесть рыбы. В норме рН рыбы близка к нейтральной, а при порче — смещается в щелочную сторону. рН рыбы определяют при помощи рН-метра или компаратора Михаэлиса (см. гл. 3). При применении компаратора Михаэлиса используют индикатор *мета*-нитрофенол. Учет реакции: рН свежей рыбы 6,8–7; рН рыбы сомнительной свежести 7,1; рН несвежей рыбы 7,2 и выше.

Дополнительные лабораторные исследования

В морской рыбе дополнительно к указанным выше лабораторным исследованиям можно определять содержание триметиламина, образующегося (при порче рыбы) из триметиламинооксида, имеющегося у многих морских рыб. Другим наиболее частым видом порчи этих рыб является окисление жиров, которое происходит под воздействием кислорода воздуха, а также микроорганизмов. Исследованиями показано, что через 10 мес хранения при температуре $-15...-17^{\circ}\text{C}$ в жире скумбрии, ставриды, сельди и полярной тресочки вследствие окисления накапливаются альдегиды (до 6,7–13,7 мг%), возрастает кислотное число (до 17–40). Поэтому при определении доброкачественности рыбы всегда следует обращать внимание на дату ее вылова и срок хранения. Для установления степени окисления жиров определяют величину перекисного и кислотного чисел, а также наличие альдегидов. В доброкачественной рыбе перекисное число составляет до 0,1, кислотное число — до 2,8, альдегиды — до 5 мг%, триметиламин — 2–7 мг%.

Микроскопия мазков-отпечатков

При порче рыбы в ней интенсивно размножается микрофлора. Микроскопия мазков-отпечатков, приготовленных из рыбы и окрашенных по Граму, позволяет приблизительно оценить общую микробную обсемененность рыбы (методику см. в гл. 3). В мазках, приготовленных из свежей рыбы, в поле зрения должно быть до 20 микроорганизмов, в рыбе сомнительной свежести — от 20 до 40 микроорганизмов, в несвежей рыбе — свыше 40 микроорганизмов.

Требования к здоровой рыбе

В реализацию допускается рыба, имеющая незначительные ранения на челюстях при крючковом лове, мелкие покраснения поверхности тела у амура, толстолобика, буффало, карпа, леща, сазана, стерляди, бестера и форели. При значительных травматических повреждениях, особенно осложненных сапролегниозом, рыба признается условно годной, не подлежит хранению и направляется для переработки на пищевые продукты или на предприятия общественного питания, в крайнем случае — на корм животным. Истощенную рыбу в продажу не допускают, ее используют на корм животным или уничтожают.

Живая рыба без признаков жизнедеятельности должна быть удалена и направлена в переработку. Живые осетровые рыбы при первых признаках засыпания должны быть немедленно направлены на потрошение.

Тунец, парусник, макрель, марлин, меч-рыба и хрящевая рыба после вылова должны быть немедленно обескровлены. Осетровые рыбы (кроме стерляди) должны быть обескровлены, разделаны: у них должны быть удалены внутренности и сфинктер.

Сом длиной более 53 см должен изготовляться потрошеным.

Щука длиной более 30 см должна изготовляться потрошенной: в районах Дальнего Востока — с 15 мая по 1 ноября; в остальных районах — с 1 июня по 1 декабря; азово-черноморская щука — в течение всего года.

Маринку, османов, хромую и илишу изготовляют только потрошенными; внутренности, икра, молоки и черная пленка должны быть тщательно удалены и уничтожены. У илиши и у хромой должна быть удалена и уничтожена голова.

Рыба с явными признаками заглотыша, с наполнением желудка пищей, должна быть направлена на разделку.

Требования к водным беспозвоночным

Живые раки должны иметь гладкий панцирь темно-коричневого или зеленоватого цвета, клешни согнуты в суставах, брюшко (шейка) подтянуто. У доброкачественных раков, сваренных живыми, панцирь равномерно-красного цвета, брюшко свернуто, запах специфический, ароматный. У раков, сваренных мертвыми, брюшко и клешни выпрямлены. Недоброкачественных раков в пищу не допускают. Из болезней у ракообразных чаще регистрируют чуму и ржаво-пятнистую болезнь.

Ракообразные, моллюски и иглокожие без признаков жизнедеятельности, больные, с наличием темных пятен, загрязненные нефтепродук-

тами, илом, песком, водорослями, ракушками, а также ракообразные в состоянии линьки к реализации и переработке не допускаются.

Устрицы должны быть уложены вогнутой раковиной вниз, морские гребешки — выпуклой раковиной вниз.

Двустворчатые моллюски для биологической очистки должны быть обработаны струей морской или питьевой воды, выдержаны и обработаны в распределительно-очистительном центре. У моллюсков раковины должны быть целые. У двустворчатых моллюсков раковины должны быть плотно закрыты или приоткрыты. Ракообразные, иглокожие и моллюски должны реагировать на внешнее воздействие. Уснувшие, покалеченные и неполные с мягким панцирем экземпляры должны быть удалены.

Охлажденные головоногие моллюски (гигантский кальмар и осьминог) должны изготавливаться разделанными. Голову и щупальца гигантского кальмара не допускается использовать на пищевые цели.

Трепанг после вылова должен быть немедленно разделан.

Подмораживание двустворчатых моллюсков не допускается.

Ветеринарно-санитарная оценка рыбы и водных беспозвоночных

Свежая рыба и водные беспозвоночные могут быть использованы без ограничения. Рыба и водные беспозвоночные *сомнительной свежести* к длительному хранению непригодны. Их направляют в немедленную промышленную переработку. При отсутствии в мышцах рыбы гнилостного запаха и удовлетворительных результатах лабораторного исследования ее после зачистки и удаления измененных частей (слизи, жабр и других измененных тканей) можно использовать в пищу после термической обработки. *Несвежую* рыбу и водных беспозвоночных направляют в техническую утилизацию.

При ветсанэкспертизе каждой партии рыбы ее исследуют на радиоактивность. Периодически проводят плановое микробиологическое, токсикологическое или радиобиологическое исследование рыбы — во время ее хранения, при входном контроле. Эти исследования рыбы проводятся, если в процессе ветсанэкспертизы возникают сомнения в ее доброкачественности и безопасности. При микробиологическом исследовании рыбы в ней определяют общую микробную обсемененность в одном грамме, наличие в рыбе возбудителей болезней рыб, возбудителей болезней животных и человека, механическими переносчиками которых могут являться рыбы, и возбудителей пищевых болезней человека (*Cl. botulinum*, *E. coli*, сальмонелл и др.). При токсикологическом исследовании определяют наличие солей тяжелых металлов, пестици-

дов, антибиотиков и других токсичных веществ. При радиобиологическом исследовании определяют гамма-излучение рыбы и содержание в ней радиоактивных изотопов (цезий-137, стронций-90) и др. Микробиологические, токсикологические, радиобиологические показатели безопасности рыбы должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078–01 (табл. 32, 33).

Таблица 32

Санитарно-гигиенические требования безопасности рыбы живой, охлажденной и замороженной и продуктов, вырабатываемых из них

Микробиологические показатели					
Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается			Примечание
		БГКП (коли-формы)	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы и <i>L. monocytogenes</i>	
Рыба живая и рыба-сырец	5×10^4	0,01	0,01	25	<i>V. parahaemolyticus</i> не более 100 КОЕ/г, для морской рыбы
Рыба (и мясо морских млекопитающих) охлажденная, подмороженная, мороженная	1×10^5	0,001	0,01	25	<i>V. parahaemolyticus</i> не более 100 КОЕ/г, для морской рыбы

Таблица 33

Требования к содержанию токсичных веществ в рыбе

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Свинец	1,0	
	2,0	Тунец, меч-рыба, белуга
Мышьяк	1,0	Пресноводная
	5,0	Морская
Кадмий	0,2	

Окончание табл. 33

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Ртуть	0,3	Пресноводная нехищная
	0,6	Пресноводная хищная
	0,5	Морская
	1,0	Тунец, меч-рыба, белуга
Гистамин	100,0	Тунец, скумбрия, лосось, сельдь
Нитрозамины:		
сумма НДМА и НДЭА	0,003	
Пестициды:		
гексахлорциклогексан (α , β , γ -изомеры)	0,2	Морская, мясо морских животных
	0,03	Пресноводная
ДДТ и его метаболиты	0,2	Морская
	0,3	Пресноводная
	2,0	Осетровые, лососевые, сельдь жирная
	0,2	Мясо морских животных
2,4-Д кислота, ее соли и эфиры	Не допускается	Пресноводная
полихлорированные бифенилы	2,0	
Радионуклиды:		
цезий-137	130	Бк/кг
стронций-90	100	То же

Если в мышечной ткани рыбы по органолептическим и физико-химическим показателям соответствующей свежей или сомнительной свежести обнаруживают сальмонелл, кишечную палочку, золотистого

стафилококка, протей, клостридию перфрингенс, рожистую палочку, лептоспир, вирус инфекционного гепатита и др., рыбу скармливают животным после проварки при 100 °С в течение 20–30 мин с момента закипания. При значительном обсеменении мяса рыбы сомнительной свежести микроорганизмами (более 100 в поле зрения микроскопа или более 10⁵ в 1 г мяса) и при обнаружении в нем клостридий ботулизма ее утилизируют или уничтожают.

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при инфекционных болезнях

Возбудители подавляющего большинства инфекционных болезней рыб не представляют опасности для человека. Однако рыба, больная инфекционными болезнями, быстро портится, может быть истощена, иметь низкую питательную ценность, плохой товарный вид (выраженные патологические изменения, язвы, абсцессы), содержать возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсикозов. Поэтому при ветсанэкспертизе рыбы ее исследуют на предмет выявления патологоанатомических изменений, характерных для инфекционных болезней.

Краснуха. Краснуха (аэромоназ, псевдомоназ, вирусная виремия) — остропротекающая болезнь, поражает главным образом карповых. Отмечают эту болезнь у судаков, лещей, линей, угрей. Возбудитель болезни — короткая, подвижная грамотрицательная палочка *V. pseudomonas piscicida*. Наиболее восприимчивыми являются рыбы в возрасте 2–3 лет.

Ветеринарно-санитарная экспертиза: при осмотре рыбы на каждом покрове точечные кровоизлияния, язвы красного цвета, округлой формы с белым ободком, и взъерошенность чешуи, плавники красного цвета, а также отмечается пучеглазие и вздутие брюшка.

Ветеринарно-санитарная оценка: при наличии на коже небольших единичных красных пятен, отсутствии ерошения чешуи и гидремии мышц рыбу реализуют без ограничения; при обнаружении на коже обширных красных пятен, водянки и слизистых выделений из анального отверстия при надавливании на брюшко пробы рыб направляют для лабораторного исследования. При отрицательных результатах лабораторных исследований такую рыбу скармливают животным после термической обработки. При выявлении гнойно-некротических язв, очагов и гидремии мышц рыбу утилизируют или уничтожают.

Сапролегниоз. Сапролегниоз — грибковая болезнь пресноводных рыб, характеризующаяся образованием на коже рыб, плавниках, жабрах ватообразного налета. В тяжелых случаях грибы могут вызывать некроз мышц и прорастать во внутренние органы.

Ветеринарно-санитарная оценка: в случае небольших единичных участков поражения кожи после зачистки их из рыбы готовят консервы или кулинарные изделия; рыбу с неприятным гнилостным запахом утилизируют или уничтожают.

Оспа. Оспа — вирусная болезнь карпов, сазанов, линей, лещей, судаков, сомов, корюшки, характеризующаяся образованием на различных участках тела и плавниках темно-серых пятен. В тяжелых случаях все тело рыбы покрывается налетом, напоминающим парафин.

Ветеринарно-санитарная оценка: при наличии незначительных оспепных наложений, отсутствии глубоких изменений и хорошей зачистке рыбу перерабатывают на консервы; при сильном поражении и отрицательных результатах бактериологического исследования ее скармливают животным после термической обработки.

Бранхиомикоз. Бранхиомикоз (жаберная гниль) — грибковая болезнь рыб семейств карповых, шуковых, лососевых, характеризующаяся нарушением кровообращения и некрозом жабр, которые приобретают мраморную окраску.

Ветеринарно-санитарная оценка: после обезглавливания рыбу выпускают без ограничений.

Вибриоз рыб. Вибриоз рыб — бактериальная болезнь карповых, окуневых, бычковых рыб, вызываемая *Vibrio caspii*, имеющей форму запятой, и характеризующаяся образованием на поверхности тела гнояников, которые в дальнейшем превращаются в язвы.

Фурункулез. Фурункулез — инфекционная болезнь форели, характеризующаяся образованием на теле рыбы фурункулов, наполненных гноем, бледностью жабр, реже пучеглазием.

Ихтиоспоридиоз. Ихтиоспоридиоз — грибковая болезнь многих видов пресноводных и морских рыб, характеризующаяся поражением центральной нервной системы и других тканей, воспалением и гипертрофией внутренних органов. Печень и брыжейка зернистой структуры, в органах и тканях обнаруживают цисты или тельца коричневого цвета.

Чума шук. Это острая болезнь, характеризующаяся поражением кожи в виде появления красных пятен, затем переходящих в сухие без нагноений язвы диаметром до 5—10 см.

Ветеринарно-санитарная оценка при фурункулезе и вибриозе лососевых, ихтиоспоридиозе, язвенной болезни судака, чуме шук, язвенном некрозе кожи лососевых, некротическом дерматите американского канального сома: при наличии небольших единичных красных и темных участков на коже рыбу реализуют без ограничения, а в случае обширных покраснений и почернения кожного покрова, единичных язв и некротических участков на коже и отрицательных результатов бактериологического исследования рыбу зачищают и перерабатывают на консервы

или кулинарные изделия с термической обработкой; при обширных некротических поражениях кожи, нарывах, язвах, абсцессах рыбу утилизируют или уничтожают.

Вирусная геморрагическая септицемия. Вирусная геморрагическая септицемия радужной форели — инфекционная болезнь молоди форели, характеризующаяся сепсисом, кровоизлияниями во внутренних органах, плавательном пузыре на брюшке и мышечной ткани, анемичностью жабр, экзофтальмией. Реже находят красное окрашивание у основания плавников и увеличенное заполненное экссудатом брюшко.

Лимфоцитоз. Лимфоцитоз — это вирусная болезнь рыб семейств окуневых и камбаловых, характеризующаяся образованием на плавниках, коже, жабрах плоских или узелковых хрящевых разрастаний серого цвета.

Миксобактериоз. Миксобактериоз — бактериальная болезнь карповых, лососевых и других рыб, характеризующаяся поражением жабр, кожи и мышечной ткани.

Ветеринарно-санитарная оценка при вирусных болезнях рыб, миксобактериозе форели, бактериальном энтерите амура, мукофилезе, болезни Стаффа: при отсутствии признаков, ухудшающих товарный вид, рыбу реализуют без ограничения, истощенную подвергают лабораторному исследованию; при отрицательных результатах бактериологических исследований ее направляют на изготовление консервов или кулинарных изделий с термической обработкой.

Новообразования. При обнаружении единичных поверхностных наростов и папиллом (не более трех на мелкой и десяти на крупной рыбе), не проникающих в подкожные ткани, рыбу после зачистки перерабатывают на консервы; при явно выраженных опухолях, проникающих в подкожные ткани, рыбу утилизируют или уничтожают.

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при инвазионных болезнях

Дифиллоботриоз. Дифиллоботриоз — инвазионная зооантропонозная болезнь хищных рыб (окуневых, щук, налимов, лососевых), вызываемая личиночной стадией лентеца широкого плероцеркоидом. Дифиллоботриоз широко распространен в Ленинградской, Новгородской областях, в Поволжье и других регионах России.

Развитие возбудителя происходит с участием дополнительного и промежуточного хозяев. Половозрелый паразит обитает в кишечнике человека и плотоядных млекопитающих, которые с фекалиями выделяют во внешнюю среду яйца. Попав в воду, яйца превращаются в личинок корацидиев, которых поедают рачки-циклопы и через две-три недели

они становятся инвазионными для рыбы. В организме рыбы, съевшей инвазированного рачка, формируются плероцеркоиды. При поедании инвазированной рыбы плероцеркоиды попадают в желудочно-кишечный тракт дефинитивного хозяина, где они закрепляются на стенке кишечника при помощи ботрий и начинают расти. Взрослые гельминты могут достигать в длину 10 м. Продолжительность жизни лентеца широкого в организме окончательного хозяина до 20 лет.

Ветеринарно-санитарная экспертиза при дифиллоботриозе. Для выявления плероцеркоидов вскрывают брюшную полость рыбы и тщательно осматривают внутренние органы, а также вскрывают мышцы. Плероцеркоиды видны невооруженным глазом, они могут располагаться как внутри фиброзных капсул диаметром до 5 мм, так и без них; наиболее крупных плероцеркоидов находят в брюшной полости. Сколекс у только что извлеченных плероцеркоидов втянут, а сами они имеют булавовидную форму. Поэтому для определения видовой принадлежности плероцеркоидов их помещают на предметное стекло в каплю теплого изотонического раствора, где они выворачивают сколекс, и просматривают под малым увеличением микроскопа. Плероцеркоиды лентеца широкого — это ленточные гельминты молочно-белого цвета, продолговатой формы, с поперечными складками на теле, длиной 1–4,5 см и шириной 1–3 мм, головной конец плероцеркоида более широкий с двумя щелевидными ботриями, с помощью которых личинка прикрепляется к стенке кишечника окончательного хозяина (рис. 49). Плероцеркоиды других ленточных гельминтов имеют сколекс, вооруженный хитиновыми крючьями.

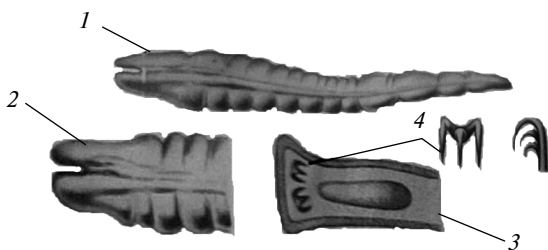


Рис. 49. Плероцеркоиды:

1 — плероцеркоид лентеца широкого; 2 и 3 — сколексы плероцеркоидов лентеца широкого и триенофоруса; 4 — хитиновые крючья

Ветеринарно-санитарная оценка. Использовать для пищевых целей рыбу, зараженную плероцеркоидами лентеца широкого, без соответствующей обработки запрещается. При хороших органолептических показателях рыба обеззараживается: проваркой не менее 20 мин, прожаркой в виде котлет, или тонких ломтиков до 100 г, или рыбного фарша

20–25 мин или направляется для изготовления консервов; заморозкой $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 72 ч, $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 50 ч, $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 36 ч; посолом при помощи раствора плотностью $1180\text{--}1200\text{ кг/м}^3$ — 14 суток.

Описторхоз. Описторхоз — зооантропонозная инвазионная болезнь, поражающая преимущественно рыб семейства карповых. Возбудителем является личинка кошачьей двуустки (*Opisthorchis felineus*).

Описторхоз распространен в бассейнах рек Обь, Иртыш, в реках, впадающих в Каспийское, Азовское, Черное моря, на Украине и Дальнем Востоке. Описторхоз у человека протекает очень тяжело, и при высокой степени инвазии заканчивается смертельно, вызывая цирроз печени.

Дефинитивными хозяевами являются человек и плотоядные животные, у которых половозрелая стадия гельминта паразитирует в печени, желчном пузыре и протоках поджелудочной железы. Яйца гельминта с фекалиями попадают в воду, развитие до стадии церкариев проходит в моллюске большом прудовике. После выхода из моллюска они внедряются в подкожные слои мышц рыб семейства карповых и превращаются в метацеркариев, инвазионных для человека.

Ветеринарно-санитарная экспертиза при описторхозе. Размер метацеркариев кошачьей двуустки составляет $0,2\text{--}0,3\text{ мм}$, поэтому обнаружить их невооруженным глазом практически невозможно. При исследовании рыбы на описторхоз готовят срезы мышечной ткани, раздавливают их в компрессориуме и просматривают под малым увеличением микроскопа. В цисте метацеркарий лежит согнутым в форме «подковы» и при микроскопии мышц видны присоски и темный мочевой (экскреторный) пузырь (рис. 50).

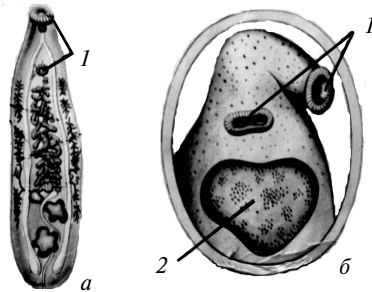


Рис. 50. Кошачья двуустка:

a — половозрелая; *б* — метацеркарий; *1* — присоски; *2* — экскреторный пузырь

Ветеринарно-санитарная оценка. В регионах, неблагополучных по описторхозу, рыба считается условно годной. Использовать для пищевых целей зараженную рыбу без соответствующей обработки запрещается.

При хороших органолептических показателях рыба обеззараживается: проваркой не менее 20 мин, прожаркой в виде котлет или тонких ломтиков до 100 г — 20–25 мин или направляется для изготовления консервов; заморозкой $-28\text{ }^{\circ}\text{C} - 72\text{ ч}$, $-35\text{ }^{\circ}\text{C} - 50\text{ ч}$, $-40\text{ }^{\circ}\text{C} - 7\text{ ч}$; посолом при помощи рассола плотностью 1200 кг/м^3 до достижения массовой доли соли в рыбе 14 %.

Метагонимоз и клонорхоз. Это зооантропонозные болезни рыб, вызываемые трематодами *Metagonimus yokogawai*, *Clonorchis sinensis*. Эти болезни распространены в бассейне реки Амур и странах Юго-Восточной Азии. Метагонимозом поражаются рыбы семейства карповых, лососевых, окуневых, клонорхозом — только рыбы семейства карповых, которые являются промежуточными хозяевами этих паразитов. Дефинитивными хозяевами клонорхоза являются человек и плотоядные животные, а метагонимозом, кроме того, могут поражаться и рыбаодные птицы. Цикл развития этих трематод аналогичен описторхозу.

Ветеринарно-санитарная экспертиза при метагонимозе и клонорхозе. Метацицеркарии метагонимоза локализуются в кожном покрове рыбы, под чешуей, в плавниках и жабрах. Цисты имеют шаровидную форму диаметром 0,15–0,2 мм. Диагностику проводят с помощью микроскопа. Для этого берут соскоб чешуи, плавники или жабры помещают между двух предметных стекол, обрабатывают 50%-ным водным раствором глицерина и просматривают под малым увеличением микроскопа. Цисты имеют шаровидную форму диаметром 0,15–0,2 мм, внутри располагается личинка, изогнутая дугой, имеющая две присоски и покрытая тонкими шипами. Личинки клонорхиса локализуются преимущественно в мышцах, для их обнаружения готовят срезы так же, как при диагностике описторхоза.

Ветеринарно-санитарная оценка. В регионах, неблагополучных по заболеваню, рыбу зачищают, удаляя плавники, жабры, чешую и подвергают проварке не менее 20 мин, прожарке в виде котлет, или тонких ломтиков до 100 г, или рыбного фарша 20–25 мин или направляют для изготовления консервов, либо обеззараживают заморозкой $-28\text{ }^{\circ}\text{C} - 72\text{ ч}$, $-35\text{ }^{\circ}\text{C} - 50\text{ ч}$, $-40\text{ }^{\circ}\text{C} - 7\text{ ч}$; или посолом при помощи рассола плотностью 1200 кг/м^3 до достижения массовой доли соли в рыбе 14 %.

При браковке рыбы или удалении пораженных паразитами частей тушки следят, чтобы они не попадали в водоемы и не служили источником заражения других рыб. Нельзя скармливать плотоядным животным в свежем виде мясо, внутренности и рыбные отходы, зараженные паразитами, опасными для человека и животных.

Анизакидоз. Это инвазионная зооантропонозная болезнь многих видов морских рыб, вызываемая личинками нематод семейства Anisakidae, характеризующаяся поражением печени, кишечника, брюшной полости, реж мышц. Дефинитивным хозяином анизакид являются морские млекопита-

ющие, однако эти гельминты могут приживаться в желудке и кишечнике человека, вызывая сильный гастроэнтерит и аллергию. Однако в организме человека анизакиды не развиваются до половозрелого состояния. Инвазионность этих гельминтов для человека сравнительно невысокая, чаще всего заболевают люди с пониженной кислотностью желудка.

Ветеринарно-санитарная экспертиза при анизакидозе. Личинки анизакид видны невооруженным глазом. Их обнаруживают при стандартном патолого-анатомическом исследовании рыбы. Гельминты рода *Anisakis* имеют вид круглых голых червей с заостренными концами длиной до 2 см, свернутых в спираль, и располагаются внутри капсул, расположенных на брыжейке, печени, гонадах, кишечнике и других органах. Анизакиды рода *Pseudoterranova* еще крупнее и достигают в длину 35–60 мм, имеют красно-коричневую окраску и локализуются в мышцах, печени и гонадах.

Ветеринарно-санитарная оценка. Рыбу, пораженную анизакидами, имеющую хорошую органолептические показатели, потрошат, зачищают от паразитов. Затем она должна быть направлена на замораживание при температуре -18°C в течение 11 суток, при температуре -20°C — 24 ч и -30°C — 10 мин или подвергнута тепловой обработке (изготовление консервов). После заморозки определяют жизнеспособность паразитов. Для этого рыбу размораживают, извлекают гельминтов, помещают их на предметном стекле в каплю теплого изотонического раствора и определяют их подвижность под малым увеличением микроскопа, при необходимости раздражая их препаровальной иглой. Если хотя бы один из гельминтов сохранил жизнеспособность, то рыба считается необеззараженной.

Триэнофороз. Это инвазионная болезнь пресноводных рыб, вызываемая цестодами *Triaenophorus nodulosus*, *Triaenophorus crassus*, характеризующаяся поражением печени, брыжейки и мышц. Дефинитивным хозяином является щука, половозрелый паразит в кишечнике которой достигает 30 см. Яйца половозрелого паразита попадают в воду, из них развивается корацидий. Они заглатываются рачками. В дальнейшем рачок попадает в кишечник окуня, налима, судака, форели, корюшки и других рыб. Из кишечника рыбы личинки проникают в полость тела и поселяются в печени или брыжейке, *Triaenophorus nodulosus* или в мышцах *Triaenophorus crassus*, превращаясь в плероцеркоид. Зараженная рыба поедается щукой, в кишечнике которой плероцеркоид закрепляется, начинает расти, превращаясь во взрослый гельминта.

Ветеринарно-санитарная экспертиза при триэнофорозе. При патолого-анатомическом осмотре рыбы на печени и в брыжейке обнаруживают плероцеркоидов *Triaenophorus nodulosus*, а в мышцах обнаруживают плероцеркоидов *Triaenophorus crassus*, образующих капсулы размером с горошину. Обнаруженных плероцеркоидов помещают на предметном стекле в каплю теплого изотонического раствора и просматривают под малым

увеличением микроскопа с целью дифференцировать их от плероцеркоидов лентеца широкого, опасного для человека. Сколекс триэнтофорусов вооружен хитиновыми крючьями характерной формы.

Лигулез. Это инвазионная болезнь рыб семейства карповых, характеризующаяся поражением органов брюшной полости истощением, вздутием брюшка. Дефинитивные хозяева — чайки, утки, в кишечнике которых паразитируют половозрелые ремнецы. Яйца гельминта попадают в воду, превращаются в корацидиев, которых заглатывают рачки. В кишечнике и брюшной полости рыб, заглотивших инвазированных рачков, развиваются плероцеркоиды.

Ветеринарно-санитарная экспертиза при лигулезе. При патолого-анатомическом осмотре рыбы отмечают ее истощение, гидремичность мышц, вздутое брюшко, при вскрытии которого обнаруживают плероцеркоиды белого цвета с вооруженным сколексом длиной от нескольких сантиметров до 1 м.

Ветеринарно-санитарная оценка при лигулезе, триэнтофорозе и других гельминтозов рыбы, неопасных для человека. Если пораженная гельминтами рыба истощена или имеет значительные патолого-анатомические изменения, то она направляется в техническую утилизацию. При хороших органолептических показателях рыбу в целях придания ей надлежащего товарного вида потрошат, тушки тщательно зачищают от паразитов и направляют в реализацию либо перерабатывают на фарш.

ГЛАВА 13

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЯИЦ

Яйца домашней птицы являются одним из основных продуктов питания животного происхождения. Яйца являются прежде всего источником легкоусвояемого белка, содержащего большое количество незаменимых аминокислот и высококачественных жиров, содержащих преимущественно ненасыщенные жирные кислоты, необходимые для питания человека. Кроме того, яйца богаты витаминами, особенно жирорастворимыми. При этом себестоимость производства яиц в несколько раз ниже, чем мяса. Однако следует помнить, что яйца являются скоропортящимся продуктом и при длительном либо неправильном хранении могут стать причиной пищевых болезней человека, а яйцо, полученное от больной птицы, может послужить источником заражения человека зооантропонозными инфекционными болезнями. Поэтому осуществление ветеринарно-санитарного контроля яиц на всех этапах (производство, транспортировка, хранение, реализация, переработка) является одной из важных задач ветеринарной службы.

Цель занятия: отработать методику ветсанэкспертизы яиц, дать ветеринарно-санитарную оценку и определить товарные показатели исследуемых яиц.

План работы:

1. Изучить сопроводительные документы на яйца.
2. Провести органолептическое исследование яиц:
 - а) провести наружный осмотр яиц;
 - б) провести овоскопию яиц;
 - в) провести люминесцентный анализ яиц;
 - д) провести осмотр содержимого яиц;
 - г) провести взвешивание яиц.
3. На основании результатов органолептических и лабораторных исследований и изучения сопроводительных документов дать ветеринарно-санитарную оценку яиц.

Материальное обеспечение: яйца свежие, испорченные, с пороками, овоскоп, люминоскоп «Филин», шаблон-измеритель для яиц, чашки Петри, скальпель, лабораторные весы, таблицы «Пороки яиц», «Строение

яйца», «Отбор проб яиц по ГОСТ 31654–2012», «Категории куриных яиц по ГОСТ 31654–2012», «Характеристика яиц по видам по ГОСТ 31654–2012», требования к яйцам домашней птицы по ГОСТ Р 53404–2009.

13.1. Строение яйца

Яйцо птиц состоит из скорлупы, белка и желтка. Скорлупа — это известковая оболочка, покрытая снаружи очень тонкой протеиновой надскорлупной пленкой, а с внутренней стороны она прочно связана с подскорлупными оболочками (рис. 51).

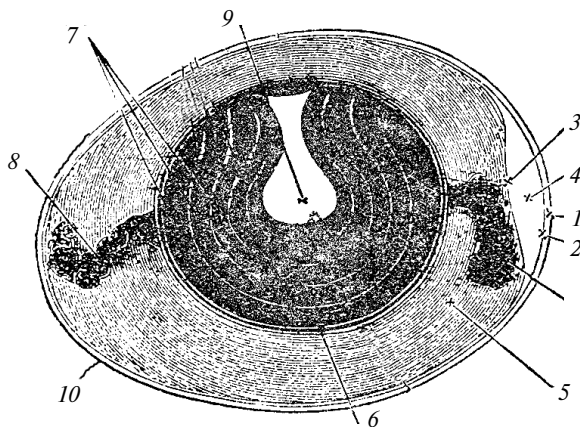


Рис. 51. Строение куриного яйца:

1 — скорлупа; 2 — подскорлупная оболочка; 3 — белочная оболочка; 4 — пуга; 5 — белок; 6 — желточная оболочка; 7 — желток; 8 — градинка; 9 — зародышевый диск; 10 — надскорлупная оболочка

Надскорлупная пленка состоит из муциноподобного вещества, которое закупоривает отверстия в скорлупе и таким образом препятствует проникновению микроорганизмов в яйцо, а также предохраняет его от чрезмерного высыхания. При мойке яиц надскорлупная пленка легко смывается, поэтому такие яйца при хранении быстро портятся.

Собственно скорлупа состоит из углекислого кальция и пронизана большим количеством мелких отверстий (пор), особенно многочисленных на тупом конце яйца. Через поры происходит испарение влаги из яйца, что приводит к усушке, а также возможно экзогенное заражение содержимого микроорганизмами. Толщина скорлупы и ее крепость зависят от видовых особенностей птицы, полноценности кормления, сезона года и т. д. Тонкая и недостаточно прочная скорлупа — одна из основных причин боя яиц.

Скорлупа светопроницаема, что дает возможность определять качество внутреннего содержимого яиц при просвечивании (овоскопии). Коричневая скорлупа сильно задерживает свет. К тому же пигмент в проходящем свете выглядит красным и осложняет оценку доброкачественности яиц. Иногда при просвечивании яиц в скорлупе отмечают множество светлых пятен. Это обусловлено неравномерным скоплением протеина и более высокой светопроницаемостью данных участков. Следовательно, наличие светлых пятен в скорлупе не является признаком порчи.

Подскорлупные оболочки: наружная — плотно прилегает к известковой скорлупе, внутренняя (белочная) — покрывает белок. Обе оболочки прочно связаны между собой, за исключением небольшого участка у тупого конца, где между ними образуется воздушная камера (пуга).

Белок яйца состоит из трех слоев: наружного, среднего и внутреннего. Средний слой белка более плотный, чем наружный и внутренний. При длительном хранении белок разжижается и становится менее вязким.

Желток поддерживается в центре яйца при помощи двух градинок, представляющих из себя скрученные белковые жгуты. Содержимое желтка отделено от белка тонкой прозрачной желточной оболочкой. В норме желток имеет окраску от светло-желтой до оранжевой — в зависимости от количества содержащихся в нем пигментов каротина, ксантофилла и др. На поверхности желтка располагается зародышевый диск.

13.2. Классификация яиц

Яйца классифицируют по видам домашней птицы, от которых они получены. Помимо куриных яиц, для реализации в торговой сети и на рынках используют яйца индеек, цесарок, перепелок и страусов.

Яйца в зависимости от сроков и условий хранения подразделяют на диетические и столовые.

Диетические яйца — это яйца, срок хранения которых, не считая дня снесения и сортировки, не превышает: для куриных и индюшинных — 7 суток, цесариных — 30 суток, перепелиных — 11 суток, страусиных — 10 суток.

Столовые яйца — это яйца, срок хранения которых при температуре от 0 до 8 °С составляет для: куриных и индюшинных — 25 суток, цесариных — 90 суток, перепелиных и страусиных — 30 суток (в промышленных холодильниках на предприятии-производителе при температуре от –2 до +2 °С куриные яйца могут храниться до 90 суток).

В зависимости от массы куриные яйца делятся на категории (табл. 34). Яйца домашней птицы (кроме куриных) на категории в зависимости от массы не делятся.

Категории куриных яиц

Категория	Масса одного яйца, г	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Высшая	75 и выше	750 и выше	27,0 и выше
Отборная	65–74,9	650–749,9	23,4–26,999
Первая	55–64,9	550–649,9	19,8–23,399
Вторая	45–54,9	450–549,9	16,2–19,799
Третья	35–44,9	350–449,9	12,6–16,199

13.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц

Ветеринарно-санитарную экспертизу яиц домашней птицы проводят комплексно. При этом изучают сопроводительные документы, осматривают тару и транспорт, отбирают пробы, проводят органолептические и лабораторные исследования, на основании чего дают ветеринарно-санитарную оценку яиц.

Изучение сопроводительных документов

При поступлении яиц необходимо тщательно изучить ветеринарное свидетельство — форма № 2 или справку — форма № 4 (выдается для перевозки в пределах района), которые выдаются на каждую партию яиц. Партией считается любое количество яиц одного вида, категории и одной даты сортировки, которые упакованы в одну упаковочную единицу транспортной тары. На яйца, поставляемые предприятиями, дополнительно выписываются: удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, гигиенический сертификат и сертификат соответствия.

Осмотр тары и маркировка яиц

Яйца упаковывают отдельно по видам и категориям. Для хранения и транспортировки яиц используют бугорчатые прокладки, вмещающие 30 яиц, которые в свою очередь упаковываются в картонные коробки по 12 прокладок в каждую. Тара, бугорчатые прокладки, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны быть неповрежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха. Тара, бывшая в употреб-

лении, должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными правилами. Допускается использовать другие виды тары и упаковки, в том числе закупаемые по импорту или изготавливаемые из импортных материалов, разрешенные уполномоченными органами в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами и обеспечивающие сохранность и качество яиц при транспортировании и хранении.

Для маркировки яиц используют краски, не влияющие на их качество, разрешенные санитарно-эпидемическим надзором РФ. Маркировка яиц должна быть четкой, легко читаемой. Яйца маркируют методом штампования, напыления или иным способом, обеспечивающим четкость маркировки. Высота цифр и букв, обозначающих наименование, категорию и дату сортировки, должна быть не меньше 3 мм. Допускается наносить на яйца дополнительную информацию (наименование предприятия-производителя или товарный знак).

На диетических яйцах указывают вид яиц, категорию и дату сортировки (число и месяц), на столовых — только вид яиц и категорию. Вид яиц при маркировке обозначают: диетические — Д, столовые — С. Категорию куриных яиц обозначают: высшая — В, отборная — О, первая — 1, вторая — 2, третья — 3.

Отбор проб яиц

Для проверки органолептических показателей яиц (определение посторонних запахов, состояния скорлупы и овоскопии, а при необходимости — цвета и плотности белка) от партии яиц проводят выборку в соответствии с требованиями ГОСТ 31654–2012. Упаковочные единицы отбирают из разных мест партии (сверху, из середины, снизу). Объем выборки из стандартной тары см. в табл. 35.

При использовании упаковок меньшей или большей вместимости общее количество отобранных яиц должно быть не менее чем указано в табл. 36.

Поврежденные упаковочные единицы в выборку не включают. Яйца в поврежденных упаковочных единицах подвергают 100%-ной рассортировке.

Для определения содержания токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов от объединенной пробы отбирают 25 % яиц. Для определения микробиологических показателей от объединенной пробы отбирают 25 % яиц, но не менее 30 шт.

При получении неудовлетворительных результатов при контроле отобранной выборки яиц хотя бы по одному из показателей проводят

Таблица 35

Нормы отбора проб яиц из стандартной тары

Количество упаковочных единиц в партии	Количество отбираемых упаковочных единиц	Количество прокладок, отбираемых из каждой упаковочной единицы	Общее количество отбираемых яиц (объем выборки)
До 10 включительно	1	12	360
От 11 до 50	3	6	540
51–100	5	5	750
101–500	12	3	1080
501–1000	24	2	1440

Таблица 36

Нормы отбора яиц из нетиповой тары

Количество яиц в партии, шт.	Объем выборки, %
До 360 включительно	10
361–3600	5
3601–10 800	3
10 801–36 000	1
Свыше 36 000	0,5

повторный контроль образцов, взятых от той же партии яиц. Результаты повторного контроля считаются окончательными и распространяются на всю партию.

При ветсанэкспертизе яиц, поставляемых частными лицами на рынки, органолептическому исследованию подвергают 100 % яиц. После осмотра и овоскопии яйца возвращают владельцу.

Органолептическое и лабораторное исследование яиц

При ветсанэкспертизе яиц проводят их наружный осмотр, овоскопию, взвешивание, измеряют воздушную камеру, при необходимости осматривают их содержимое. Полученные результаты сравнивают с требованиями ГОСТ 31654–2012 для куриных яиц и ГОСТ Р 53404–2009 для остальных.

Наружный осмотр

Наружный осмотр яиц проводят при дневном освещении. При наружном осмотре обращают внимание на цвет, загрязненность и целостность скорлупы, а также на состояние надскорлупной оболочки.

Овоскопия

При помощи овоскопии определяют состояние воздушной камеры, ее высоту, состояние и положение желтка, целостность скорлупы, зародышевый диск, наличие или отсутствие пятен.

Метод основан на просвечивании яиц на овоскопе типов И-11А, СМУ-А, «Люкс» (рис. 52) или др. Овоскопию следует проводить в затемненном помещении, а все ячейки овоскопа должны быть заполнены (при малом количестве исследуемых яиц используют специальные накладки, закрывающие свободные ячейки).



Рис. 52. Овоскоп «Люкс»

Состояние воздушной камеры и ее высоты, состояние и положение желтка и целостность скорлупы определяют просвечиванием яиц на овоскопе путем их поворачивания. Высоту воздушной камеры измеряют при помощи шаблона-измерителя (рис. 53) при просвечивании яиц на овоскопе.

Осмотр содержимого

Методика используется в тех случаях, когда после наружного осмотра и овоскопии возникают подозрения в качестве яйца. Скорлупу разби-

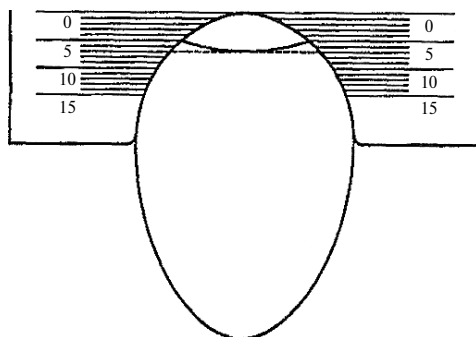


Рис. 53. Шаблон-измеритель для яиц (миллиметры)

вают и содержимое яйца аккуратно выливают на гладкую поверхность, после чего определяют цвет, прозрачность и консистенцию белка, желтка и состояние зародышевого диска. Результаты этого исследования сопоставляют с данными табл. 37, 38.

Люминесцентный анализ

Эта методика может быть использована в качестве дополнительного метода исследования. Сущность люминесцентного анализа заключается в том, что при отражении потока ультрафиолетовых лучей свежие и испорченные яйца обладают разным свечением: свежие яйца люминесцируют малиновым цветом, старые яйца — бледно-розовым или сиреневым цветом, а испорченные — фиолетовым цветом. Для проведения люминесцентного анализа исследуемое яйцо помещают в рабочий отсек люминоскопа «Филин» или др. и определяют свечение яйца в ультрафиолетовом цвете.

Взвешивание яиц

Массу одного яйца, а также массу 10 яиц определяют взвешиванием на лабораторных весах с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания до 1 г. Масса куриных яиц определяет их категорию (см. табл. 34).

13.4. Ветеринарно-санитарная оценка яиц

По показателям безопасности яйца домашней птицы должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078–01 и действующих норма-

Таблица 37

Характеристика яиц домашней птицы по видам

Вид яиц	Характеристика		
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние и положение желтка	Плотность и цвет белка
Диетические:			
индюшине	Неподвижная; высота — не более 4 мм	Прочный, едва видимый, слегка подвижный, при повороте возвращающийся в центральное положение и не перемещается	Плотный, светлый, прозрачный
цесарине	Неподвижная; высота — не более 5 мм	Прочный, яркий, слегка подвижный, при повороте возвращающийся в центральное положение и не перемещается	
перепелиные	Неподвижная; высота — не более 2 мм	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	
страусиные	Неподвижная; высота — не более 9 мм	Прочный, едва видимый, слегка подвижный, допускается небольшое отклонение от центрального положения	
Столовые:			
индюшине	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота — не более 8 мм	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения	Плотный, допускается недостаточно плотный, светлый, прозрачный
цесарине	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота — не более 12 мм	Прочный, видимый, может слегка перемещаться от центрального положения	

перепелиные	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота — не более 3 мм	Прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения	Плотный, допускается недостаточно плотный, светлый, прозрачный
страусиные	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота — не более 20 мм	Прочный, видимый, перемещающийся от центрального положения	
Характеристика куриных яиц по видам			
Вид яиц		Характеристика	
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние и положение желтка	Плотность и цвет белка
Диетические	Неподвижная; высота — не более 4 мм	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	Плотный, светлый, прозрачный
Столовые:			
хранявшиеся при температуре от 0 до 20 °С	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота — не более 7 мм	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения	—
хранявшиеся в промывочных или торговых холодильниках при температуре от -2 до 0 °С	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота — не более 9 мм	Прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения	Плотный, допускается недостаточно плотный, светлый, прозрачный

Таблица 38

тивных документов в области ветеринарии. В зависимости от результатов проведенных исследований яйца подразделяют на пищевые полноценные, пищевые неполноценные и технические.

Пищевые полноценные куриные яйца должны весить не менее 35 г. В зависимости от массы они делятся на категории и в зависимости от сроков и условий хранения — на виды. Яйца не должны иметь пороков. Скорлупа яиц должна быть чистой, без пятен крови и помета, и неповрежденной.

Допускается:

- на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц);
- на скорлупе столовых яиц — пятен, точек и полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц), занимающих не более 1/8 ее поверхности.

Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов (гнилостного, тухлого, затхлого и др.).

Содержание токсичных элементов (свинца, кадмия, ртути, мышьяка), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и микробиологические показатели в яйцах не должны превышать допустимые уровни, установленные санитарными правилами и нормативами.

Допускается загрязненные яйца обрабатывать специальными моющими средствами, разрешенными к применению уполномоченными органами в установленном порядке. Яйца, предназначенные для длительного хранения, не следует мыть.

Пищевые полноценные яйца можно использовать без ограничений.

Пищевыми неполноценными считаются яйца, имеющие пищевые пороки (рис. 54). К пищевым неполноценным относят также куриные яйца массой менее 35 г. Масса яиц домашней птицы должна быть не менее: индюшиных — 60 г, цесариных — 36 г, страусиных — 650 г, перепелиных — 10 г.

Большая воздушная камера — размер воздушной камеры яйца более 9 мм.

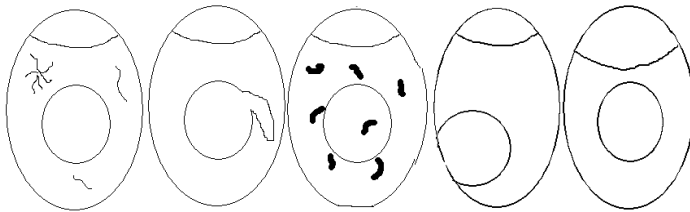


Рис. 54. Пороки пищевых неполноценных яиц (слева направо: бой, выливка, малое пятно, присушка, большая пуга)

Бой — на скорлупе яиц обнаруживают трещины, насечки и вмятины, при этом целостность подскорлупной оболочки сохраняется.

Откачка — разрыв белочной оболочки в области воздушной камеры и, как следствие, свободное перемещение пузыря воздуха, который обнаруживается в верхней части яйца.

Присушка — смещение желтка к скорлупе и его присыхание вследствие ослабления или разрыва градинок.

Выливка — частичное вытекание содержимого желтка и смешивание его с белком, возникающее из-за повреждения желточной оболочки.

Малое пятно — наличие под скорлупой мелких неподвижных пятен (колонии бактерий и грибов) общей площадью до 1/8 поверхности яйца.

Пищевые неполноценные яйца можно использовать в кондитерской и хлебопекарной промышленности, а также перерабатывать на яичный порошок и меланж.

Запашистое яйцо — скорлупа яйца имеет посторонний, несвойственный яйцу запах, возникающий в результате хранения и транспортировки яиц вместе с сильно пахнущими веществами и другими продуктами. При этом запах содержимого яйца должен оставаться специфическим.

Технические яйца — яйца с техническими пороками (рис. 55).

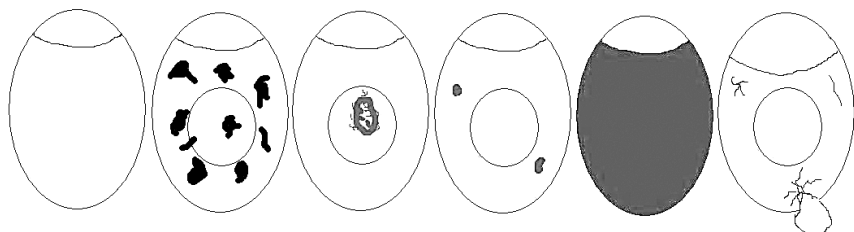


Рис. 55. Пороки технических яиц (слева направо: красюк, большое пятно, кровяное кольцо, кровяное пятно, тук, тёк)

Тёк — яйца с поврежденной скорлупой и подскорлупными оболочками, вследствие чего содержимое яйца частично вытекает.

Большое пятно — наличие под скорлупой неподвижных пятен (колонии бактерий и грибов) общей площадью более 1/8 поверхности яйца.

Красюк — вытекание желтка и его полное смешение с белком.

Кровяное кольцо — в яйце обнаруживают зародыш на начальных стадиях развития (при овоскопии на поверхности желтка видно пятно красного цвета или сосуды в форме кольца).

Кровяное пятно — в белке обнаруживают капли крови (причина — повреждение яйцевода).

Миражное яйцо — это неоплодотворенное яйцо или яйцо с погибшим на ранних стадиях зародышем, которое подвергалось инкубации.

Тумак — яйцо, подвергшееся бактериальному или плесневому разложению (тухлое). При овоскопии яйцо непрозрачно, воздушная камера увеличена и подвижна, содержимое яйца однородное, серо-зеленого цвета с резким гнилостным запахом.

Яйца с техническими пороками направляют в техническую утилизацию.

Яйца водоплавающих птиц (утиные и гусиные) запрещается реализовывать в торговой сети из-за высокого риска заражения сальмонеллезом. Их направляют в промышленную переработку так же, как пищевые неполноценные яйца.

13.5. Ветеринарно-санитарная оценка яиц при инфекционных болезнях птицы

Яйца, полученные от птицы, больной *гриппом, чумой, Ньюкаслской болезнью, бурсальной болезнью птицы (болезнь Гамборо), бутулизмом*, уничтожают.

Сальмонеллез. Яйцо из неблагополучных по сальмонеллезу хозяйств, полученное от здоровой птицы, отрицательно реагирующей в ККРНГА, реализуют в торговой сети. Яйца от птицы, больной сальмонеллезом и положительно реагирующей в ККРНГА, направляют на предприятия пищевой промышленности для приготовления хлебобулочных и кондитерских изделий, изготавливаемых при высокой температуре.

Колибактериоз. Яйца, полученные от здоровой птицы в неблагополучном хозяйстве, направляют в реализацию. Яйца, полученные от птицы, больной колибактериозом, направляют для изготовления хлебобулочных и кондитерских изделий, выпекаемых при высокой температуре. Яйцо от здоровой птицы из неблагополучного хозяйства отправляют в торговую сеть.

Инфекционный бронхит кур и инфекционный ларинготрахеит. Яйца, полученные от здоровой птицы в неблагополучном хозяйстве, реализуют в торговой сети. Яйца, полученные от больной птицы, перед отправкой в торговую сеть дезинфицируют парами формальдегида.

Хламидиоз. Яйцо из хозяйств, неблагополучных по хламидиозу, перед отправкой в торговую сеть дезинфицируют формальдегидом или озоном.

Туберкулез. Яйца от птиц неблагополучного птичника (цеха) используют при выпечке мелкоштучных хлебобулочных изделий в хлебопекарных и кондитерских предприятиях.

Стрептококковая септицемия. Яйца, полученные от птиц, неблагополучных по стрептококковой септицемии птичников, после дезинфекции парами формальдегида используют в вареном виде в сети общественного питания.

Инфекционный бронхит кур, пастереллез. Яйцо из неблагополучных хозяйств перед отправкой в торговую сеть дезинфицируют формальдегидом.

Болезнь Марека. Яйцо из хозяйств, неблагополучных по болезни Марека, перед отправкой в торговую сеть дезинфицируют формальдегидом или озоном.

ГЛАВА 14

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА НА РЫНКАХ

Среди всех продуктов пчеловодства (таких как воск, пыльца, забрус, пчелиное молочко) самым важным, несомненно, является мед. Мед — это вкусный высокопитательный продукт, обладающий к тому же целебными свойствами. Основными питательными веществами меда являются углеводы, среди которых большая часть приходится на глюкозу и фруктозу; эти моносахара обуславливают высокую питательную ценность меда, так как усвоение их организмом происходит без всякой переработки — они поступают непосредственно в кровь. Целебные свойства меда обусловлены ферментами, гормонами, витаминами и другими биологически активными веществами, содержащимися в меде.

Вместе с тем следует помнить, что мед — это продукт, который очень часто подвергается фальсификации. Фальсифицированный и испорченный мед не только не обладает целебными свойствами, но и может представлять серьезную опасность для здоровья человека. Иногда мед бывает токсичным из-за того, что пчелы собирали нектар с ядовитых растений. Нельзя также забывать о том, что пчелы могут являться механическими переносчиками возбудителей зооантропонозных болезней. Поэтому ветеринарно-санитарная экспертиза меда является важной задачей ветеринарной службы.

Цель занятия: отработать основные методики ветсанэкспертизы меда, освоить методы выявления фальсифицированного меда; дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого меда.

План работы:

1. Разобрать классификацию, состав и свойства меда.
2. Изучить сопроводительные документы на мед.
3. Провести органолептическое исследование меда (определить цвет, аромат, консистенцию, вкус, кристаллизацию, брожение).
4. Провести физико-химическое исследование меда (определить массовую долю воды, механическую загрязненность, кислотность, диастазное число, количество редуцированных сахаров, оксиметилфурфурол).
5. Отработать методики выявления фальсификации меда сахарным сиропом, патокой, крахмалом и др.

6. На основании изучения сопроводительных документов и результатов органолептических и физико-химических исследований дать ветеринарно-санитарную оценку исследуемого меда.

Материальное обеспечение: несколько проб меда по 100 г, микроскоп, рефрактометр, ареометр, термометр, плитка электрическая, водяная баня, лабораторная центрифуга, центрифужные пробирки, платиновая микробиологическая петля, мерные цилиндры на 250 мл, штативы, бюретки, колбы термостойкие мерные на 100, 200 и 250 мл, пробирки, пробки резиновые, пипетки, стеклянные палочки, бюксы на 10, 5 и 1 мл, реактивы Фелинга, эфир, резорцин, 1%-ный раствор фенолфталеина, 10%-ный раствор гидроксида натрия, 0,1 н раствор гидроксида натрия, 0,1 н раствор хлорида натрия, 1%-ный раствор крахмала, спирт (96%-ный), хлорид бария, 25%-ный раствор ацетата свинца, раствор Люголя, вода дистиллированная, цветовые эталоны меда, таблицы «Состав меда», «Пересчет индекса рефракции в массовую долю воды», «Пересчет плотности водного раствора меда в массовую долю воды», «Определение диастазного числа меда», «Определение редуцированных сахаров».

14.1. Состав и свойства меда

Мед — это основной продукт пчеловодства, представляющий собой сладкую вязкую жидкость, полученную в результате переработки пчелами цветочного нектара или пади.

В период медосбора пчелы хоботком насасывают небольшое количество нектара (сладкий сок, вырабатываемый нектарниками цветков), пади или других жидкостей, содержащих сахарозу. В медовых зобиках нектар смешивается с кислотами и ферментами, выделяемыми пчелой, и после этого пчелы откладывают его в восковые ячейки сотов.

В сотах происходит созревание меда. Это сложный процесс, при котором дисахарид сахароза инвертируется в моносахариды — глюкозу и фруктозу. Одновременно с расщеплением сахаров при созревании меда происходит синтез полисахаридов. Расщепление и синтез сахаров обусловлены действием ферментов карбогидраз (инвертаза, амилаза и др.), которые вырабатываются в организме пчелы и переходят в мед. В процессе созревания меда происходят и другие сложные биохимические реакции, в результате которых синтезируются белковые компоненты, витамины, биологически активные, бактерицидные и другие вещества, обуславливающие целебные и пищевые свойства. Кроме этого, при созревании меда из него испаряется большое количество влаги. Когда мед полностью готов, пчелы запечатывают ячейки сот.

Химический состав натурального пчелиного меда сложен и подвержен значительным колебаниям. Он содержит более 25 различных сахаров, декстрины, воду, белковые вещества, небелковые азотные вещества, витамины, минеральные вещества и прочие составные меда, содержащиеся в различных видах нектара или пади. Основными углеводами меда являются моносахариды глюкоза и фруктоза, которые составляют около 90% всех сахаров меда. Причем фруктозы обычно больше, чем глюкозы. Эти моносахариды определяют основные качества меда: сладкий вкус, высокую питательную ценность, кристаллизацию, гигроскопичность и т. д.

Свежий мед представляет собой вязкую сиропообразную жидкость с большим удельным весом 1420–1440 кг/м³. Через 1–3 мес сиропообразный мед переходит в кристаллическое состояние.

14.2. Классификация меда

В зависимости от происхождения мед подразделяют на натуральный, искусственный и фальсифицированный.

Натуральный мед в зависимости от того, из каких источников пчелы получили сахаросодержащую жидкость, делится на цветочный и падевый.

Цветочный мед в зависимости от того, с одного или нескольких видов медоносов пчелы собирали нектар, делится на монофлорный и полифлорный. Монофлорный мед в зависимости от преобладающего медоноса бывает липовым, кипрейным, белоакациевым, гречишным, горчичным, подсолнечниковым, малиновым, каштановым и т. д. Полифлорный мед в зависимости от места сбора пчелами нектара бывает луговым, полевым, степным, лесным, горным и т. д.

Падевый мед в зависимости от происхождения пади делят на падевый мед животного происхождения (сладкие экскременты тлей, гусениц и других насекомых) и падевый мед растительного происхождения (сладкие выделения растений, кроме нектара, такие как медвяная роса, сок деревьев и др.).

Искусственный мед — это продукт, напоминающий по своему составу и свойствам натуральный пчелиный мед; изготовлен без участия пчел.

Фальсифицированный мед — это натуральный мед, в который с целью увеличения его объема и других свойств добавлены различные посторонние компоненты: свекловичная или крахмальная патоки, сахарный сироп, крахмал и др. Фальсификацией также является попытка выдать за натуральный мед сахарный (мед, полученный при скармливании пчелам сахарного сиропа) или искусственный мед, а также попытка выдать падевый мед за цветочный.

14.3. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда

Ветеринарная экспертиза меда должна проводиться комплексно. Вначале необходимо изучить сопроводительные документы, проверить санитарное состояние тары и транспорта, осмотреть всю партию меда, затем следует отобрать пробы меда и провести его органолептическое и лабораторное исследование. Ветеринарная экспертиза меда на рынке проводится в соответствии с Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках (от 31 августа 1995 г.). При ветеринарно-санитарной экспертизе меда на рынках необходимо определять следующие показатели: цвет, аромат, вкус, консистенцию, кристаллизацию, массовую долю воды, присутствие оксиметилфурфура (ОМФ), диастазное (амилазное) число, общую кислотность, массовую долю редуцирующего сахара, определение цветочной пыльцы (для цветочного меда), содержание сахарозы (по показаниям), наличие механических примесей (по показаниям), содержание радиоактивных веществ.

При сертификации меда его исследование проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54644–2011 и ГОСТ Р 52451–2005.

Изучение сопроводительных документов

Мед принимают на ветеринарно-санитарную экспертизу при наличии у владельца ветеринарно-санитарного паспорта пасеки и ветеринарной справки — форма № 4 или ветеринарного свидетельства — форма № 2 (при продаже меда за пределами района). Срок действия ветеринарного свидетельства или справки — трое суток с момента их выдачи. Пасека должна находиться на территории, благополучной по инфекционным болезням животных. На мед промышленного производства дополнительно выписывают товарно-транспортную накладную, удостоверение о качестве, сертификат соответствия и гигиенический сертификат. Все документы должны быть правильно оформлены, с неистекшим сроком действия.

Осмотр тары и транспорта

Мед транспортируют в закрытом транспорте в герметично закрытой и чистой таре из материалов, допущенных Госсанэпиднадзором РФ (нержавеющая сталь, алюминиевые сплавы, стекло, эмалированная посуда и дерево лиственных пород, кроме дуба, пищевые пластики). Сотовый мед может доставляться в соторамках и сотоупаковках — не более 5 сот в каждой. Мед, доставленный в загрязненной или в не соответствующей указанным выше требованиям таре, экспертизе не подлежит.

На таре с медом, прошедшим ветсанэкспертизу, должны быть наклеены этикетки: зеленого цвета для цветочного и желтого — для падевого меда.

Отбор проб

Для определения органолептических и физико-химических показателей ветеринарный врач в присутствии владельца отбирает из каждой доставленной единицы упаковки пробу меда массой 100 г (при определении влажности ареометром масса пробы 200 г). При проведении дополнительных исследований меда в ветеринарной лаборатории (определения антибиотиков, токсических элементов, пестицидов, радионуклидов, возбудителей заразных болезней пчел) проба должна быть не менее 500 г. При этом пробу меда опечатывают, одну половину направляют в ветеринарную лабораторию, а вторую хранят до получения результатов исследования (в качестве контроля).

Пробы меда отбирают трубчатым пробоотборником из нержавеющей стали, алюминия или его сплавов, диаметром 10–12 мм, погружая его до дна или на всю длину рабочего объема. Пробоотборник извлекают, дают стечь меду с наружной поверхности, и затем мед сливают из пробоотборника в специально подготовленную чистую и сухую посуду.

Закристаллизованный мед из тары отбирают коническим щупом длиной не менее 500 мм с прорезью по всей длине. Щуп погружают под углом от края емкости вглубь и извлекают его с одновременным вращением. Чистым сухим шпательом отбирают верхнюю, среднюю и нижнюю части содержимого щупа.

Сотовый мед принимают на экспертизу, если запечатано не менее двух третей площади сот, а мед в них не закристаллизован. Соты должны быть однородного белого или желтого цвета. Пробы меда размером 5×5 см отбирают из каждой пятой соторамки или упаковки. Пробы меда из рамок вырезают ножом. После удаления восковых крышечек (забруса) образец помещают на сетчатый фильтр с диаметром ячеек 1–2 мм, который помещают над химическим стаканом и ставят в термостат при температуре 40–45 °С, при этом мед вытекает из ячеек сот и собирается в химическом стакане.

Определение органолептических показателей меда

Определение цвета

Мед помещают в пробирку или цилиндр из бесцветного стекла (если мед закристаллизован, его предварительно распускают на водяной бане при температуре 40–45 °С).

Цвет меда определяют визуально при дневном освещении. При необходимости цвет меда сравнивают с эталонами. Пчелиный мед чаще бывает янтарного цвета различной интенсивности — от светлого до практически черного.

Светлый мед: кипрейный, малиновый, хлопковый, белоклеверный, белоакациевый и др.

Светло-янтарный мед: липовый, шалфейный, яблоневый, полевой, степной, эспарцетовый, красноклеверный и др.

Янтарный: подсолнечниковый, луговой, люцерновый, тыквенный, огуречный и др.

Темно-янтарный: гречишный, вересковый, лесной, каштановый и др.

Темный: вишневый, цитрусовый, падевый.

Следует иметь в виду, что мед одного вида может быть разного цвета. Так, мед подсолнечниковый может иметь цвет от светло-желтого до желтого, цитрусовый — от светлого до темно-коричневого и т. д. Старый мед может иметь более темную окраску.

Определение консистенции

Консистенцию определяют погружением шпателя в мед, имеющий температуру 20 °С; шпатель извлекают и оценивают характер стекания меда:

- *жидкий мед* — на шпателе небольшое количество меда, стекающего мелкими частыми каплями;
- *вязкий мед* — на шпателе значительное количество меда, стекающего редкими, вытянутыми каплями;
- *очень вязкий мед* — на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи;
- *мед плотной консистенции* — шпатель погружается в мед под давлением.

Определение кристаллизации

Через 3–12 недель после откачивания мед кристаллизуется и становится более плотной консистенции. Быстрее всего кристаллизация протекает при температуре 13–14 °С. При кристаллизации меда образуется салообразная, мелкозернистая или крупнозернистая масса. Чем быстрее происходит кристаллизация, тем крупнее зернистость меда.

Мед, имеющий повышенную влажность (21–22% и более), расслаивается на два слоя: верхний — более жидкий и нижний — плотный. Иногда можно наблюдать расслоение зрелого меда при хранении его в герметически закрытой таре (бидоны, молочники, фляги, стеклянные банки). Незрелый мед может длительное время не кристаллизоваться.

Если закристаллизованный мед нагреть до температуры 60–70 °С, то он вновь переходит в сиропообразное состояние (распускается).

Определение аромата

В стеклянный бюкс (стакан) помещают 30–40 г меда, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 40–45 °С в течение 10 мин. Бюкс извлекают из бани, снимают крышку и делают короткий вдох через нос. Аромат ощущается более отчетливо, если его определяют одновременно со вкусом.

Аромат меда должен быть приятный, специфический, достаточно интенсивный. Цветочный мед часто пахнет цветами, с которых пчелы собирают нектар. Ослабленный аромат бывает у старого и сахарного меда. Кислый или спиртовой запах бывает у забродившего меда. Не допускается присутствие в меде посторонних запахов (кормовых, лекарственных, химических и др.).

Определение вкуса

Для оценки вкуса меда оптимальной температурой считается 30 °С, поэтому часть пробы перед исследованием подогревают на водяной бане. Вкус меда должен быть сладкий, слегка кисловатый и немного терпкий. Не допускается присутствие в меде посторонних привкусов (кормовых, лекарственных, химических и др.).

Определение признаков брожения

При влажности меда выше 21 % под действием диких дрожжей мед начинает бродить. Забродивший мед пенится и имеет кислый или спиртовой вкус и запах. Такой мед мутнеет, в его толще могут быть заметны пузырьки газа, а на поверхности — пена.

Определение физико-химических показателей меда

Определение основных физико-химических показателей см. ниже, а радиологическое исследование меда проводят так же, как и других продуктов.

Определение массовой доли воды в меде

Влажность меда является одним из основных его физических показателей. Высокая влажность характерна для незрелого и фальсифи-

фицированного меда. При повышенной влажности меда он начинает бродить и быстро портится. Кроме того, знание массовой доли влаги меда необходимо для проведения других физико-химических исследований, поскольку рабочие растворы меда готовятся по сухому веществу. Поэтому определение массовой доли влаги меда следует проводить в первую очередь. Определение массовой доли воды в меде может проводиться двумя способами: путем определения его плотности при помощи ареометра или определением индекса рефракции при помощи рефрактометра.

Определение массовой доли воды в меде по плотности его водного раствора. *Постановка реакции.* 100 г меда растворяют в 200 см³ дистиллированной воды при температуре 30–40 °С, а затем охлаждают до 15–25 °С. В цилиндр на 250 см³ по стенке, не допуская образования пены, наливают 200 см³ раствора меда 1 : 2 и определяют температуру при помощи термометра. Если температура раствора выше 25 °С или ниже 15 °С, его охлаждают или нагревают. Затем в цилиндр опускают ареометр, исключая его соприкосновение со стенками.

Учет реакции. Через 10–15 с учитывают показания прибора и по табл. 39 находят величину массовой доли воды.

Таблица 39

**Пересчет плотности водного раствора меда 1 : 2
в массовую долю воды при 15–25 °С**

Плотность, г/см ³	Температура, °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1,099	28,92	28,79	28,66	28,53	28,40	28,27	28,14	28,01	27,88	27,75	27,62
1,100	28,26	28,13	28,00	27,87	27,74	27,61	27,48	27,35	27,22	27,09	26,96
1,101	27,63	27,50	27,37	27,24	27,11	26,98	26,85	26,72	26,59	26,46	26,33
1,102	26,97	26,84	26,71	26,58	26,45	26,32	26,19	26,06	25,93	25,80	25,67
1,103	26,31	26,18	26,05	25,92	25,79	25,66	25,53	25,40	25,27	25,14	25,01
1,104	25,68	25,55	25,42	25,29	25,16	25,03	24,90	24,77	24,64	24,51	24,38
1,105	25,02	24,89	24,76	24,63	24,50	24,37	24,24	24,11	23,98	23,85	23,72
1,106	24,39	24,26	24,13	24,00	23,87	23,74	23,61	23,48	23,35	23,22	23,09
1,107	23,73	23,60	23,47	23,34	23,21	23,08	22,95	22,82	22,69	22,56	22,43
1,108	23,10	22,97	22,84	22,71	22,58	22,45	22,32	22,19	22,06	21,93	21,80

Окончание табл. 39

Плотность, г/см ³	Температура, °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1,109	22,44	22,31	22,18	22,05	21,92	21,79	21,66	21,53	21,40	21,27	21,14
1,110	21,81	21,68	21,55	21,42	21,29	21,16	21,03	20,90	20,77	20,64	20,51
1,111	21,15	21,02	20,89	20,76	20,63	20,50	20,37	20,24	20,11	19,98	19,85
1,112	20,51	20,39	20,26	20,13	20,00	19,87	19,74	19,61	19,48	19,35	19,22
1,113	19,89	19,76	19,63	19,50	19,37	19,24	19,11	18,98	18,85	18,72	18,59
1,114	19,26	19,13	19,00	18,87	18,74	18,61	18,48	18,35	18,22	18,09	17,96
1,115	18,60	18,47	18,34	18,21	18,08	17,95	17,82	17,69	17,56	17,43	17,30
1,119	16,08	15,95	15,82	15,69	15,56	15,43	15,30	15,17	15,04	14,91	14,78
1,120	15,45	15,32	15,19	15,06	14,93	14,80	14,67	14,54	14,41	14,28	14,15
1,121	14,82	14,69	14,56	14,43	14,30	14,17	14,04	13,91	13,78	13,65	13,52
1,122	14,19	14,06	13,93	13,80	13,67	13,54	13,41	13,28	13,15	13,02	12,89
1,123	13,56	13,43	13,30	13,17	13,04	12,91	12,78	12,65	12,52	12,39	12,26

Определение массовой доли воды по индексу рефракции. *Постановка реакции.* Метод основан на зависимости показателя преломления меда от содержания массовой доли воды. Для определения индекса рефракции используют сиропообразный мед. Закристаллизованный мед помещают в стеклянный бюкс, плотно закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до жидкого состояния. Затем бюкс охлаждают до комнатной температуры.

Каплю сиропообразного меда наносят на нижнюю призму рефрактометра (рис. 56), опускают поверх нее верхнюю призму, устанавливают осветительную систему прибора таким образом, чтобы свет проходил через обе призмы и каплю меда. Затем смотрят в окуляр и, перемещая ручку прибора, совмещают границу светлого и темного полей с центральной риской окуляра, которая укажет на значение индекса рефракции на шкале прибора. Одновременно с определением индекса рефракции при помощи термометра определяют температуру исследуемого меда.

Учет реакции. Полученный индекс рефракции (показатель преломления) пересчитывают на массовую долю воды по табл. 40. Если температура меда выше или ниже 20 °С, то индекс рефракции умножают на поправочный коэффициент.



Рис. 56. Рефрактометр ИФР 454 2ВМ, рефрактометр портативный и увеличенная шкала, рефрактометр цифровой АЛР-3

Таблица 40

Пересчет индекса рефракции воды в массовую долю воды в меде

Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21, 4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4

Окончание табл. 40

Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Массовая доля воды, %
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Определение амилазной (диастазной) активности

Амилазная активность является одним из важнейших показателей меда, подтверждающим его качество и натуральность. Фермент амилаза попадает в мед из слюны пчел, кроме того, он содержится в цветочном нектаре. Поэтому наличие достаточного количества амилазы указывает на натуральное происхождение меда. В старом меде количество амилазы снижается, кроме того, амилаза разрушается при нагревании.

Определение активности амилазы (диастазы) основано на способности этого фермента расщеплять крахмал, что определяют йодной реакцией. Данный показатель выражают амилазным (диастазным) числом в ед. Готе. Амилазное число в ед. Готе — это количество миллилитров 1%-ного раствора крахмала, расщепленного диастазой, содержащейся в 1 г безводного меда в течение 1 ч при температуре 40 °С.

Постановка реакции. Десять пустых пробирок устанавливают в штатив и заполняют их 10%-ным раствором меда, дистиллированной водой, 0,1 н раствором хлорида натрия и 1%-ным раствором крахмала в количествах, приведенных в табл. 41.

Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают их содержимое, помещают в водяную баню на 1 ч при температуре 40 °С. Вынимают из водяной бани, охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры (чтобы остановить реакцию расщепления крахмала), после чего в каждую пробирку вносят по одной капле раствора Люголя с содержанием йода 0,5 %.

Учет реакции. Первая пробирка слева, в которой образуется желтоватая окраска, соответствует амилазной (диастазной) активности в исследуемом меде. Предельным амилазным (диастазным) числом является минимальная активность, которая должна быть для белоакациевого, липового, подсолнечникового, хлопчатникового медов — 5 (пробирка № 10), для остальных видов — 10 ед. Готе (пробирка № 7).

Порядок заполнения пробирок при определении амилазной активности

Вещество	Пробирки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10%-ный раствор меда по сухому веществу, см ³	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	5,0	6,0	7,1	10
Дистиллированная вода, см ³	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,0	4,0	2,9	—
0,1 н (0,58%-ный) раствор хлорида натрия, см ³	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 % раствор крахмала, см ³	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Водяная баня, 40 °С, 1 ч										
Раствор Люголя по 1 капле в каждую пробирку										
Диастазное (амилазное) число, ед. Готе	50,0	38,0	29,4	23,8	17,9	13,9	10,0	8,0	7,0	5,0

Определение общей кислотности

Мед содержит значительное количество различных кислот (муравьиная, лимонная, яблочная, молочная и др.) и кислых солей, которые находятся в цветочном нектаре и слюне пчел. Кроме того, кислоты могут образовываться при брожении сахаров, содержащихся в меде. Кислотность меда в нормальных градусах (миллиэквивалентах) — это количество миллилитров 1 н раствора гидроксида натрия, пошедшее на нейтрализацию кислот и кислых солей, содержащихся в 100 г безводного меда.

Постановка реакции. В колбу на 250 мл наливают 100 мл 10%-ного раствора безводного меда, прибавляют 5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты.

Учет реакции. Количество миллилитров 0,1 н раствора гидроксида натрия, израсходованное на титрование 100 см³ 10%-ного безводного раствора меда, равно числу нормальных градусов кислотности. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать $\pm 0,02$ нормального градуса. Кислотность меньше единицы характерна для медов при скармливании пчелам сахарного сиропа, больше четырех — при искусственной инверсии сахара или при брожении и порче меда.

Определение цветочной пыльцы

Цветочную пыльцу определяют только в цветочном меде. Определяют ее количество и ботанический вид. Таким образом, определив вид пыльцы можно определить вид меда.

Постановка реакции. Готовят раствор меда 1 : 2 (20 г меда растворяют в 40 см³ дистиллированной воды). Тщательно перемешивают, переносят в центрифужные пробирки и центрифугируют в течение 15 мин с частотой вращения 10–50 с⁻¹. После центрифугирования надосадочную жидкость сливают, а каплю осадка переносят платиновой бактериологической петлей на предметное стекло. Стекло либо накрывают покровным стеклом, либо после подсыхания фиксируют содержимое каплей спирта и просматривают под микроскопом при увеличении 320–1000 раз на малом увеличении.

Учет реакции. Определяют количество пыльцевых зерен и идентифицируют их по внешним признакам в соответствии с рис. 57. В падевом и искусственном меде пыльца отсутствует. В фальсифицированном меде количество пыльцы бывает понижено. В монофлорном меде должна преобладать пыльца одного ботанического вида, причем в липовом, подсолнечниковом и гречишном медах ее содержание должно быть не ниже 30%.

Определение механических примесей

При нарушении технологии и гигиены производства меда в нем могут быть механические примеси: песок, воск, трупы пчел, их личинки, растения и др.

Постановка реакции. На металлическую сетку с диаметром ячеек 1–2 мм, положенную на стакан, помещают 50 г меда. стакан ставят в сушильный шкаф, нагретый до 60 °С (при отсутствии шкафа мед нагревают до 60 °С на водяной бане).

Учет реакции. Мед должен пройти через сетку без видимого остатка. При обнаружении механических частиц, если они не представляют опасности, мед подлежит очистке отстаиванием.

Определение редуцирующих (инвертированных) сахаров

Зрелый натуральный пчелиный мед на 80 % и более состоит из редуцирующих сахаров. Редуцирующими (инвертированными) сахарами называют глюкозу и фруктозу, которые образуются при распаде сахарозы под действием ферментов, содержащихся в слюне пчел. В настоящее время в качестве основной методики используют реакцию с реактивом Фелинга. Метод основан на восстановлении растворами Фелинга редуцирующих сахаров в меде и их последующего определения йодометрическим титрованием.

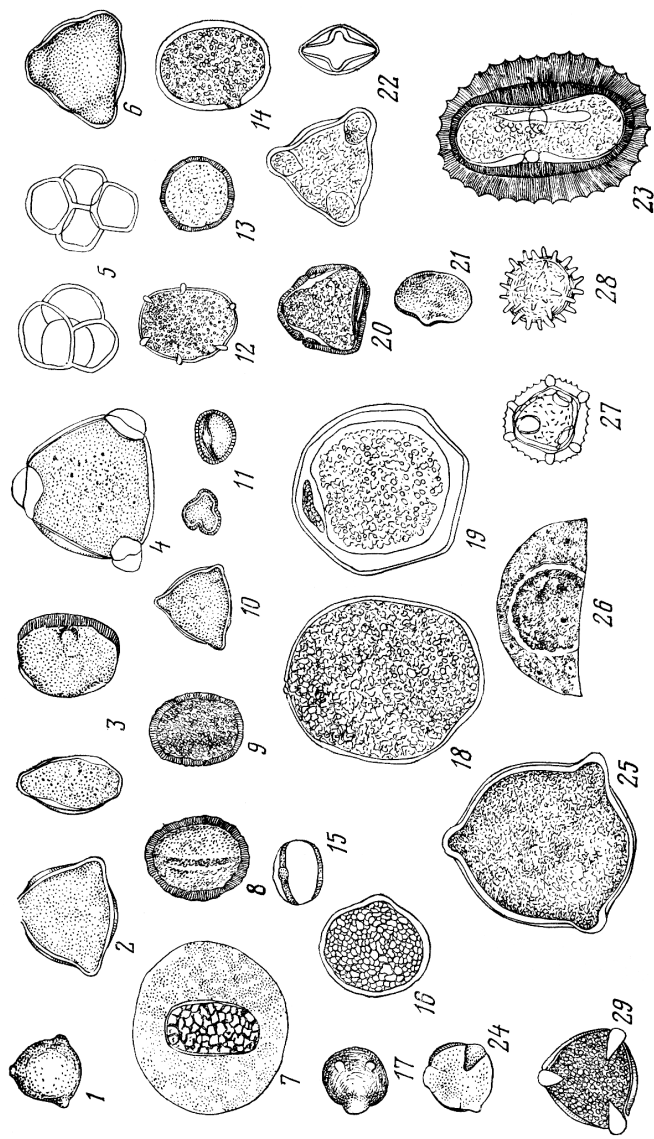


Рис. 57. Пыльцевые зерна основных медоносных растений:

1 — белая акация; 2 — боярышник; 3 — василек; 4 — валериана; 5 — вереск; 6 — вишня; 7 — вика мохнатая; 8 — гречиха; 9 — горчица; 10 — дуб; 11 — ива; 12 — иссоп; 13 — капуста; 14 — клевер белый; 15 — каштан конский; 16 — клевер красный; 17 — клевер розовый; 18 — листовенница; 19 — люцерна; 20 — липа; 21 — люцерна; 22 — малина; 23 — мордовик; 24 — мак; 25 — огурец; 26 — огуречная трава; 27 — одуванчик; 28 — подсолнечник; 29 — рапс

Постановка реакции. Раствор Фелинга 1: 34,63 г пентагидрата сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 500 мл и доливают дистиллированной водой до метки при температуре 20 °С. Раствор готовят перед использованием. Раствор Фелинга 2: 173 г сегнетовой соли ($\text{NaC}_4\text{H}_4\text{O}_6\text{K} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) растворяют в 250 мл дистиллированной воды и фильтруют в мерную колбу вместимостью 500 мл.

В колбу вместимостью 50 см³ вносят по 10 см³ растворов Фелинга 1 и 2 и свежеприготовленного 1%-ного раствора меда, после чего объем доводят до 50 см³ дистиллированной водой. Затем это переносят в колбу вместимостью 250 см³, нагревают ее на плитке. Кипение должно быть умеренным и продолжаться ровно 2 мин, после чего колбу охлаждают под струей холодной воды. Добавляют 5 см³ 50%-ного раствора йодида калия и 10 см³ 20%-ной серной кислоты. Колбу закрывают, перемешивают и помещают в темное место. Через 5 мин вносят 100 см³ 1%-ного раствора крахмала (содержимое колбы окрашивается в синий цвет) и титруют 0,1 н раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания.

Параллельно проводят контрольный опыт, используя дистиллированную воду вместо раствора меда. Исследование проводят двукратно.

Учет реакции. По разности объемов 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование испытуемой и контрольной проб (см. табл. 42), находят соответствующее количество редуцирующего сахара.

Содержание редуцирующего сахара (в %) вычисляют по формуле:

$$X = (A/M) \cdot 100,$$

где A — редуцирующий сахар, мг; M — масса пробы, мг.

Расхождение результатов двух параллельных определений не должно превышать 0,02 %.

Определение оксиметилфурфузола

При изготовлении искусственного меда проводят гидролиз тростникового (свекловичного) сахара путем его нагревания в присутствии кислот, при этом часть фруктозы разрушается с образованием оксиметилфурфузола. Оксиметилфурфузол может образовываться в старом меде и при нагревании меда. Оксиметилфурфузол с резорцином в кислой среде дает соединения, окрашенные в красный цвет разной интенсивности.

Постановка реакции. В фарфоровую ступку помещают 4–6 г меда, добавляют 5–10 см³ эфира и тщательно растирают пестиком; эфирную вытяжку сливают в фарфоровую чашку (часовое стекло) и добавляют 5–6 кристалликов резорцина (его можно вносить в ступку в процессе приготовления вытяжки). Эфир выпаривают при комнатной температуре под тягой. Затем на сухой остаток наносят 1–2 капли концентрированной

Определение редуцирующих сахаров (в мг)

Количество раствора тиосульфата натрия, мл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	0,3	0,6	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9
1	3,2	3,5	3,8	4,2	4,8	5,3	5,4	5,7	5,9	6,1
2	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,4
3	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3	12,7
4	13,0	13,3	13,7	14,0	14,4	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1
5	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,1	18,4	18,8	19,1	19,5
6	19,8	20,1	20,5	20,8	21,2	21,5	21,8	22,2	22,5	22,9
7	23,2	23,5	23,9	24,2	24,6	24,9	25,2	25,6	25,9	26,3
8	26,5	26,9	27,3	27,6	28,0	28,3	28,6	29,0	29,3	29,7
9	29,9	30,3	30,7	31,0	31,1	31,7	32,0	32,4	32,7	33,0
10	33,4	33,7	34,1	34,4	34,8	35,1	35,4	35,8	36,1	36,5
11	36,8	37,2	37,5	37,9	38,2	38,6	38,9	39,3	39,6	40,0
12	40,3	40,7	41,0	41,4	41,7	42,1	42,4	42,8	43,1	43,5
13	43,8	44,2	44,5	44,9	45,2	45,6	45,9	46,3	46,6	47,0
14	47,3	47,7	48,0	48,4	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1	50,5
15	50,8	51,2	51,5	51,9	52,2	52,6	52,9	53,3	53,6	54,0
16	54,3	54,7	55,0	55,4	55,8	56,2	56,5	56,8	57,3	57,6
17	58,0	58,4	58,8	59,1	59,5	59,9	60,3	60,7	61,0	61,4
18	61,8	62,2	62,5	62,9	63,3	63,7	64,0	64,4	64,8	65,1
19	65,5	65,9	66,3	66,7	67,1	67,5	67,8	68,2	68,6	69,1
20	69,4	69,8	70,2	70,6	71,0	71,4	71,7	72,1	72,5	72,9
21	73,3	73,7	74,1	74,5	74,9	75,3	75,6	76,0	76,4	76,8
22	77,2	77,6	78,0	78,4	78,8	79,2	79,6	80,0	80,4	80,8
23	81,2	81,6	82,0	82,4	82,8	83,2	83,6	84,0	84,4	84,8
24	85,2	85,6	86,0	86,4	86,8	87,2	87,6	88,0	88,4	88,8
25	89,2	89,6	90,0	90,4	90,8	91,2	91,6	92,0	92,4	92,8

соляной кислоты (уд. вес 1,125 кг/м³) или на часовое стекло сливают вытяжку меда и после испарения эфира вносят несколько капель 1%-ного раствора резорцина в соляной кислоте.

Учет реакции. Зеленовато-грязную или желтую окраску оценивают как отрицательную реакцию. Оранжевая или слабо-розовая окраска свидетельствует о слабopоложительной реакции (наблюдается при прогревании меда). Красная или вишнево-красная окраска указывает, что мед содержит примесь искусственно инвертированного сахара или фальсификат в чистом виде.

Определение массовой доли сахарозы

При подозрении на фальсификацию меда сахарным сиропом, при низком содержании в меде редуцирующих сахаров определяют массовую долю сахарозы. Метод заключается в определении разности процентного содержания редуцирующего сахара до и после кислотного гидролиза.

Постановка реакции. 50 см³ 1%-ного раствора меда помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, нагревают на водяной бане в течение 2–3 мин до температуры 65–70 °С, добавляют 5 см³ концентрированной соляной кислоты. Температуру поддерживают в течение 5 мин. Затем раствор быстро охлаждают и нейтрализуют 0,1 н раствором гидроксида натрия массовой концентрации 400 г/дм³ в присутствии 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина массовой концентрации 10 г/дм³ в качестве индикатора — до слабо-розового цвета, не исчезающего в течение 1 мин. Объем раствора доводят до 100 см³ дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Из полученного раствора отбирают пипеткой 20 см³ и определяют содержание редуцирующего сахара при помощи реактивов Фелинга (см. выше). Параллельно проводят контрольный опыт с 50 см³ дистиллированной воды.

Учет реакции. Содержание сахарозы в процентах вычисляют умножением разности содержания редуцирующего сахара до и после кислотного гидролиза на коэффициент 0,95.

Основные виды фальсификации меда и методы определения сахарного, падевого, незрелого и фальсифицированного меда

Методы определения сахарного меда

Несмотря на то, что сахарный мед вырабатывается пчелами, его органолептические и потребительские качества достаточно низкие и реали-

зация его не допускается. Попытка выдать его за цветочный или падевый мед считается фальсификацией.

При выявлении сахарного меда особое внимание обращают на органолептические показатели: вкус — сладкий, без кислого и терпкого привкусов (пустой); консистенция — у свежееоткаченного меда жидкая, при хранении — густая, клейкая, липкая, студенистая; кристаллизация — са­лообразная.

По физико-химическим показателям сахарный мед может мало отличаться от цветочного и падевого. Однако при анализе физико-химических показателей отмечают низкое амилазное число — 5–10 ед. Готе, низкую кислотность — ниже 1 нормального градуса, несколько повышенное содержание сахарозы — выше 5%, пыльца отсутствует или ее количество мало, при этом обычно нет доминирующей пыльцы одного вида растений, низкое содержание минеральных веществ — зольность ниже 0,1%.

Методы определения распущенного меда

Мед подвергают нагреванию (распускают) с целью придания ему сиропообразной консистенции для прекращения в нем брожения и при различных фальсификациях. Следует помнить, что в меде, подогретом выше 60 °С, разрушаются ферменты (амилаза и др.), ухудшаются органолептические показатели: мед темнеет, ослабевает аромат, появляется привкус карамели. При проведении лабораторных исследований в распущенном меде обнаруживают положительную реакцию на оксиметилфурфурол и отсутствие амилазы.

Методы определения незрелого меда

Незрелый мед получают при его откачивании из незапечатанных сот (недостаточно созревший мед). Такой мед обычно очень жидкий и содержит более 20% воды, плохо кристаллизуется и имеет повышенную кислотность. Если наполненную медом ложку повернуть вокруг своей оси, то незревший мед свободно стекает с нее, а созревший наматывается на ложку складками, как лента, и стекает с нее неразрывающимися нитями.

Методы определения падевого меда

Падевый мед является натуральным и допускается для использования в пищу. Однако в России падевый мед ценится меньше, чем цветочный. Поэтому некоторые поставщики пытаются выдать падевый мед за цветочный или разбавляют цветочный мед падевым, что является фаль-

сификацией. Существуют несколько реакций, позволяющих выявить падевый мед. Сущность этих реакций заключается в том, что в раствор меда добавляют вещества, осаждающие падь.

Спиртовая реакция. В пробирке смешивают 1 см³ водного раствора меда 1:1 и 8–10 см³ этилового спирта массовой долей 96%. Содержимое пробирки перемешивают. Помутнение жидкости и выпадение хлопьев указывает на присутствии пади в меде.

Реакция с ацетатом свинца. В пробирку наливают 2 см³ водного раствора меда в соотношении 1:1, добавляют 2 см³ дистиллированной воды и 5 капель 25%-ного раствора ацетата свинца, тщательно перемешивают и ставят в водяную баню при температуре 80–100 °С на 3 мин. Образование рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, свидетельствует о положительной реакции на падь.

Известковая реакция. В пробирку помещают 1 мл раствора меда 1:1 и 4 мл 50%-ного водного раствора негашеной извести (известковой воды) и нагревают до кипения. При наличии пади в растворе образуются бурые хлопья, выпадающие в осадок.

Определение искусственного меда

Искусственным медом называют фальсификат, изготовленный без участия пчел. Наиболее распространенным способом изготовления искусственного меда является нагревание сахарного сиропа, в который добавляют кислоту. При этом сахароза расщепляется на глюкозу и фруктозу и получается продукт, который по своим органолептическим и физико-химическим показателям похож на натуральный мед. Искусственный мед часто имеет темный цвет, карамелеобразную консистенцию, ослабленный аромат, но основными его признаками являются положительная реакция на оксиметилфурфурол и отсутствие амилазы.

Определение примеси свекловичной (сахарной) патоки

Свекловичная патока является побочным продуктом производства сахара. Ввиду низкой стоимости ее нередко используют для разбавления меда. Сущность реакции заключается в том, что нитрат серебра осаждает раффинозу и хлориды, содержащиеся в свекловичной патоке.

Постановка реакции. В пробирку наливают 2 см³ водного раствора меда 1:2 и прибавляют 5–10 капель 5%-ного раствора нитрата серебра.

Учет реакции. Помутнение смеси и появление осадка после внесения нитрата серебра указывают на присутствие в меде свекловичной патоки.

Определение крахмальной патоки

Крахмальная патока является побочным продуктом производства сахара и нередко используется для фальсификации меда. Сущность реакции заключается в том, что хлорид бария образует нерастворимое соединение с карбонатом кальция.

Постановка реакции. В пробирку к 5 см³ профильтрованного через фильтр водного раствора меда, приготовленного в соотношении 1:2, по капле вносят 10%-ный раствор хлорида бария.

Учет реакции. Помутнение и выпадение белого осадка после внесения раствора хлорида бария свидетельствует о присутствии крахмальной патоки.

Определение крахмала и муки

Нередко для придания меду более густой консистенции и имитации кристаллизации в него добавляют муку или крахмал. Сущность реакции заключается в том, что йод образует с полисахаридом крахмалом соединение синего цвета.

Постановка реакции. В пробирку набирают 5 см³ раствора меда 1:2, нагревают в пробирке до кипения, охлаждают до комнатной температуры и прибавляют 3–5 капель 0,1 н раствора йода.

Учет реакции. Появление синей окраски свидетельствует о присутствии в меде крахмала или муки.

Определение добавления сахарного сиропа

При добавлении сахарного сиропа в мед существенно повышается содержание сахарозы — более 10%. При исследовании закристаллизованного меда обращают внимание на форму кристаллов.

Постановка реакции. Мед намазывают тонким слоем на предметное стекло и просматривают под микроскопом, обращая внимание на форму кристаллов и их соотношение.

Учет реакции. Кристаллы глюкозы и фруктозы имеют игольчатую форму, а кристаллы сахарозы — кубическую. Присутствие большого количества кристаллов кубической формы свидетельствует о разбавлении меда сахарным сиропом.

Определение добавления желатина

Желатин добавляют в мед для увеличения его вязкости и имитации кристаллизации.

Постановка реакции. В пробирку к 2–3 мл раствора меда 1:2 добавляют 3–5 капель 5%-ного раствора таннина.

Учет реакции. В присутствии желатина образуются белые хлопья, выпадающие в осадок. В растворах натурального меда появляется лишь незначительная муть.

14.4. Ветеринарно-санитарная оценка меда

Мед пчелиный натуральный, годный для использования без ограничений по органолептическим и лабораторным показателям, должен соответствовать требованиям Правил ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках (от 31 августа 1995 г.) (табл. 43, 44).

Таблица 43

Органолептические показатели натурального меда

Показатели	Характеристика меда	
	цветочного	падевого
Цвет	От белого до коричневого. Преобладают светлые тона за исключением гречишного, верескового, каштанового	От светло-янтарного (хвойных деревьев) до темно-бурого (с листовых)
Аромат	Естественный, соответствующий ботаническому происхождению, приятный от слабого до сильно выраженного, без постороннего запаха	Менее выражен
Вкус	Сладкий, сопутствуют кислотность и терпкость, приятный, без посторонних привкусов. Каштановому и табачному свойственна горечь	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом
Консистенция	Сиропообразная, в процессе кристаллизации вязкая, после октября-ноября — плотная. Расслаивание не допускается	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

При реализации падевого меда обязательно указывать, что он падевый, а ценник и этикетка на таре должны быть желтого цвета.

Если при проведении органолептических и лабораторных исследований возникает подозрение, что мед фальсифицирован, то проводят дополнительные лабораторные исследования (см. выше).

Физико-химические показатели натурального меда

Показатели	Нормы для натурального меда	
	цветочного	падевого
Массовая доля воды, %, не более	21	19
– хлопчатниковый	19	—
Амилазное число (к безводному веществу) ед. Готе, не менее	10	10
– белоакациевый, липовый, подсолнечниковый, хлопковый	5	—
Общая кислотность, нормальные градусы (миллиэквиваленты)	1–4	1–4
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), %, не менее	82	71
– белоакациевый	76	
– хлопчатниковый	86	
Массовая доля сахарозы (к безводному веществу), %, не более	6	10
– белоакациевой	10	—
– хлопчатниковый	5	—
Цветочная пыльца	Не менее 3–5 пыльцевых зерен в 7 из 10 полей зрения	—
Механические примеси	Не допускаются	Не допускаются
Качественная реакция на оксиметилфурфурол	Отрицательная	—

Если при изучении сопроводительных документов и органолептическом исследовании меда возникает подозрение, что он содержит пестициды, антибиотики, возбудители заразных болезней пчел, пробы направляют в городскую или областную ветеринарную лабораторию в соответствующий отдел. Решение о дальнейшем использовании этого меда принимают после получения результатов исследований. Мед, который по своим органолептическим и лабораторным показателям не соответствует требованиям табл. 43–45, а также искусственный, фальсифицированный и сахарный мед подлежит денатурации, после чего он должен быть направлен на техническую утилизацию. Мед промышленного производства должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 54644–2011 и ГОСТ Р 52451–2005.

Таблица 45

**Химико-токсикологические и радиобиологические показатели
натурального меда по СанПиН 2.3.2.1078–01**

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
Свинец	1,0	
Мышьяк	0,5	
Кадмий	0,05	
Оксиметилфурфурол	25	
Гексахлорциклогексан	0,005	
ДДТ и его метаболиты	0,005	
Цезий-137	100	Бк/кг
Стронций-90	80	То же

ГЛАВА 15

САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКАХ

Растительные продукты играют важную роль в питании человека. Употребление в пищу испорченных и некачественных растительных продуктов может нанести существенный вред здоровью человека. Следует помнить, что среди растений встречаются ядовитые, например некоторые виды грибов. Растительные продукты, поступившие из населенных пунктов, неблагополучных по зооантропонозным болезням животных, могут содержать возбудителей этих болезней. Кроме того, растительные продукты могут содержать пестициды, нитраты, радиоактивные изотопы и т. д. Поэтому все растительные продукты, поступающие в реализацию, должны подвергаться тщательному санитарному контролю. Ветеринарная служба осуществляет санитарный контроль растительных продуктов пищевого назначения только в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственных рынков.

Цель занятия: отработать основные методики санитарной экспертизы растительных продуктов; дать санитарную оценку исследуемым растительным продуктам.

План работы:

1. Разобрать классификацию растительных продуктов.
2. Изучить сопроводительные документы на растительные продукты.
3. Провести органолептическое исследование растительных продуктов.
4. Провести лабораторные исследования растительных продуктов (кислотность огуречного (капустного) рассола, содержание поваренной соли в рассоле, содержание нитратов в овощах и фруктах, радиоактивность растительных продуктов).
5. Дать санитарную оценку исследуемых растительных продуктов.

Материальное обеспечение: пробы огурцов соленых и капусты квашеной с рассолом, несколько корнеклубнеплодов, яблоко, зелень, мука (100 г), крупа (100 г), крахмал (100 г), микроскоп, иономер универсальный, сита лабораторные, планшеты, бюретки, штативы, пипетки

на 2, 5, 10 мл, пробирки (10 шт.), колбы термостойкие на 100 и 200 мл и мерные на 250 мл (2 шт.), предметные стекла, 1%-ный раствор фенолфталеина, 10%-ный раствор едкого натра, 0,1 н раствор едкого натра, 5%-ный раствор алюмокалиевых квасцов, 5%-ный раствор крахмала, спирт (96%), хлороформ, серная кислота, раствор Люголя, вода дистиллированная, цветовые эталоны муки, муляжи клубней картофеля, пораженные болезнями, зерно, пораженное амбарными вредителями, таблицы «Грибы съедобные и ядовитые», «Зерна крахмала под микроскопом», «Содержание соли и кислотность в овощных рассолах и маринадах».

15.1. Классификация растительных продуктов

Растительные продукты чрезвычайно разнообразны по своей природе и свойствам. Их принято подразделять на следующие:

- Фрукты, овощи, ягоды.
- Корнеклубнеплоды.
- Зелень.
- Сушеные фрукты.
- Соления и маринады.
- Грибы.
- Сухие растительные продукты (зерно, крупа, мука, крахмал).
- Растительные масла.
- Плодовые вина.

15.2. Санитарная экспертиза растительных продуктов

Санитарная экспертиза растительных продуктов на рынках должна проводиться в соответствии с Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы растительных пищевых продуктов в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы рынков (от 4 октября 1980 г.) и действующими ГОСТами на отдельные виды растительных продуктов.

Изучение сопроводительных документов

Частные лица могут реализовывать на рынках произведенные ими натуральные растительные продукты, а также соленые и маринованные

открытым способом огурцы, томаты, капусту, арбузы и сушеные грибы без сопроводительных документов. Однако ветеринарный врач обязан выяснить, откуда привезены эти продукты, чтобы исключить растительные продукты, вывезенные из населенных пунктов, карантинированных по инфекционным болезням животных. На растительные продукты, поставляемые предприятиями, выписывается товарно-транспортная накладная, а на переработанные растительные продукты промышленного производства дополнительно выписывают удостоверение о качестве, сертификат соответствия и гигиенический сертификат. Все документы должны быть правильно оформлены и не просрочены.

Осмотр тары и транспорта

Ввиду большого разнообразия растительных продуктов, тара и транспорт, используемые для их транспортировки, тоже разнообразны. Тара и транспорт, в которых доставляют растительные продукты, должны быть чистыми в санитарном отношении. Тара должна быть выполнена из пищевых материалов, разрешенных санитарной службой России. Соления и маринады должны быть в плотно закрытой таре (бочки из древесины лиственных пород, кроме дуба, эмалированная посуда без сколов, посуда из пищевых пластиков и др.). Фрукты, овощи, корнеклубнеплоды можно перевозить в открытых ящиках из дерева и пищевых пластиков или мешках. Бахчевые можно перевозить непосредственно в кузове автомобиля. Сухие растительные продукты перевозят в двуслойных мешках для пищевых продуктов. Нельзя перевозить растительные продукты вместе с удобрениями, химикатами, сильно пахнущими и пылящими веществами.

Отбор проб

При поступлении растительных продуктов на рынок ветеринарный специалист должен поверхностно осмотреть всю партию и отобрать пробы для проведения органолептических и лабораторных исследований в количествах, согласно утвержденным нормам взятия проб пищевых продуктов в лабораториях ветсанэкспертизы рынков. Пробы должны быть средними и объективно отражать состояние всей партии продукта. От фруктов и овощей отбирают несколько единиц. Пробы муки, крупы, зерна и крахмала отбирают при помощи шупа. При поступлении больших партий продукта для более объективной оценки пробы отбирают в соответствии с требованиями ГОСТов на данный продукт.

Основные принципы санитарной экспертизы растительных продуктов

При санитарной экспертизе растительных продуктов наибольшее значение имеет определение их органолептических показателей. Необходимо определить их внешний вид, форму, размер, цвет, консистенцию, запах и вкус. Причем эти показатели должны определяться не только на поверхности, но и в толще на свежем разрезе. Если растительный продукт, например картофель, не употребляют в пищу в сыром виде, то перед определением вкуса его нужно сварить.

При определении органолептических показателей растительного продукта нужно определить его натуральность, степень свежести, степень зрелости, механическую загрязненность, наличие болезней растений и вредителей.

Натуральность и идентификация растительных продуктов

При органолептическом осмотре растительных продуктов определяют их натуральность, то есть растительные продукты должны быть того ботанического вида, за который их выдают, иметь соответствующие своему виду форму, цвет и размер. При возникновении сомнений при определении натуральности продукта его характеристики сравнивают с требованиями нормативных документов на этот продукт.

Степень свежести

Растительные продукты, поставляемые на рынок, должны быть свежими, не вялыми. Растительные продукты не должны иметь признаков порчи, гнили, плесени. При подозрении пораженности растительных продуктов плесневыми грибами дополнительно можно провести люминесцентную диагностику.

Степень зрелости

Существуют три степени зрелости растительных продуктов: незрелые, зрелые и перезревшие. Растительные продукты, продаваемые на рынке, должны быть той степени зрелости, при которой их принято употреблять в пищу. Например, фрукты, ягоды и большинство овощей должны быть зрелыми, зелень и огурцы — незрелыми. Не следует допускать в реализацию перезревшие фрукты, овощи и ягоды, поскольку они имеют дряблую консистенцию, быстро подвергаются порче

и легко обсеменяются микрофлорой. При созревании фрукты и ягоды размягчаются и приобретают сладкий вкус, поскольку крахмал, составляющий их основу, расщепляется до сахарозы, глюкозы и фруктозы. Поэтому при сомнении в степени зрелости фруктов, например яблок, помимо определения органолептических показателей, можно на поверхность свежего разреза капнуть раствор йода. При этом незрелые фрукты, содержащие большое количество крахмала, окрасятся в синий цвет.

Определение механической загрязненности

Поставляемые на рынок растительные продукты должны быть относительно чистыми. На корнеклубнеплодах, фруктах, овощах, грибах не должно быть большого количества пыли, земли, песка. В зерне, крупе, муке не должно быть примесей песка, земли, семян сорных растений, спорыньи, головни, осколков стекла, металлических фрагментов.

Определение болезней растений и вредителей

Болезни растений не опасны для человека, однако они существенно ухудшают качество растительных продуктов, их товарный вид, а иногда и вообще делают их непригодными для употребления в пищу. Поэтому при обнаружении в партии растительных продуктов большого количества пораженных плодов, ее направляют на сортировку, при этом пораженные плоды выбраковывают, а остальные используют без ограничений. В весенний период ограничивают продажу растительных продуктов, которые могут быть использованы в качестве посадочного материала, например картофеля, пораженного инфекционными болезнями. При обнаружении растительных продуктов, пораженных особо опасными инфекционными болезнями, например раком картофеля, необходимо поставить об этом в известность карантинную службу по болезням растений.

Сельскохозяйственные вредители растений не представляют опасности для человека. Поэтому санитарная оценка растительных продуктов зависит от их влияния на товарный вид и качество растительных продуктов. Присутствие в партии небольшого количества фруктов, овощей, ягод, пораженных сельскохозяйственными вредителями, допускается. При значительном количестве пораженных плодов партию продукта направляют на сортировку.

Присутствие в муке, крупе или зерне амбарных вредителей ни в каких количествах не допускается, потому что сухие растительные про-

дукты предназначены для длительного хранения, а сами амбарные вредители могут распространяться по помещению и поражать другие продукты.

Лабораторные исследования растительных продуктов на рынках

Все растительные продукты при поступлении на рынок подвергаются исследованию на радиоактивность, во фруктах, овощах, корнеклубне-плодах, ягодах и зелени определяют содержание нитратов.

Если при органолептическом осмотре возникает подозрение, что продукты загрязнены пестицидами и другими вредными и ядовитыми веществами (посторонний запах или привкус, пленка или налет на поверхности и др.), то необходимо отобрать пробы и направить их в химико-токсикологический отдел городской или межобластной ветеринарной лаборатории, а при подозрении на наличие в растительных продуктах патогенных микроорганизмов пробы направляют в микробиологический отдел городской или межобластной ветеринарной лаборатории. Решение об использовании этих растительных продуктов принимают после получения результатов исследований. Содержание нитритов, радиоактивных изотопов, пестицидов, солей тяжелых металлов, болезнетворных микроорганизмов и других вредных веществ должно быть ниже предельно допустимых концентраций, установленных в СанПиН 2.3.2.1078–01.

Определение нитратов

Вследствие неправильного применения азотных удобрений в растительных продуктах может накапливаться избыточное содержание нитратов. Употребление таких продуктов в пищу может привести к тяжелым отравлениям.

Постановка реакции. Навеску растительного продукта (10 г) измельчают на терке, помещают в химический стакан и заливают 50 мл 5%-ного раствора алюмокалиевых квасцов, после чего экстрагируют нитраты в течение 15 мин, перемешивая содержимое стеклянной палочкой или при помощи магнитной мешалки. Затем в получившийся экстракт опускают электрод универсального иономера или нитратомера (рис. 58) и считывают показатели со шкалы прибора (включение и эксплуатацию прибора проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации используемой модели иономера).



Рис. 58. Универсальный иономер «И-160» и нитратомер «Нитрат-тест»

Учет реакции. Показатели шкалы прибора при помощи калибровочной таблицы переводят в содержание нитратов и сравнивают с предельно допустимыми концентрациями нитратов (в мг/кг):

Картофель	250
Капуста белокочанная ранняя (до 1 сентября)	900
Капуста белокочанная поздняя	500
Морковь ранняя	400
Морковь поздняя	250
Свекла	1400
Огурцы (открытый/закрытый грунт)	150/400
Томаты (открытый/закрытый грунт)	150/300
Перец сладкий (открытый/закрытый грунт)	200/400
Кабачки	400
Лук репчатый	80
Лук зеленый (открытый/закрытый грунт)	600/800
Зелень	2000
Арбузы	60
Дыни	90
Виноград, груши, яблоки и другие фрукты	60

Определение радиоактивности

При поступлении растительных продуктов на рынки определяют их гамма-излучение при помощи дозиметров СРП-68–01, ДРБ или др. (рис. 59). Не допускается превышение гамма-излучения выше фонового. Кроме того, в растительных продуктах выборочно определяют содержание радиоактивных изотопов цезий-137 и стронций-90 при помощи прибора «Спутник» или др. В сомнительных случаях отбирают пробы и направляют их в радиологический отдел городской или межобластной ветеринарной лаборатории.



Рис. 59. Дозиметр ДБГ-06Т

Санитарная экспертиза различных групп растительных продуктов

Санитарная экспертиза фруктов, овощей и ягод

Фрукты и ягоды, свежие яблоки, груши, виноград, вишня, слива, алыча, абрикосы, персики, жердели, земляника, смородина (черная, красная и белая), крыжовник, малина, черника, голубика, ежевика, клюква, брусника, черемуха, костяника, морозика и др. должны быть зрелыми, чистыми, однородными, со свойственной им окраской, немятыми, неперезревшими, без механических повреждений и поражений болезнями и вредителями, засоренности, постороннего запаха и вкуса, упакованными в чистые, сухие и исправные корзины, решета, короба, бочки, ведра и укрытыми чистой тканью, пергаментом и т. п.

Фрукты и ягоды незрелые или перезрелые, мятые, загрязненные, плесневелые, с наличием гнили, вредителей, с несвойственным (посторонним) для них запахом и вкусом к продаже не допускаются.

Арбузы, дыни должны быть спелыми, свежими, цельными, чистыми и неувлажненными. Мякоть может быть различной плотности, но неперезревшая, с характерным ароматом и свойственным им вкусом. Не допускается наличие вмятин, трещин и других повреждений бахчевых. Запрещается продажа бахчевых, разрезанных на части.

Капуста белокочанная должна иметь вполне сформировавшиеся, плотные, светлые, свежие, чистые, цельные, здоровые кочаны приятного характерного запаха и вкуса. Листья мясистые, белые, беловатые или зеленоватые, без желтых пятен.

Огурцы должны быть свежими, чистыми, зеленого с различными оттенками цвета, без повреждений, иметь плотную мякоть характерного

тонкого ароматного запаха, с недоразвитыми, водянистыми, некожистыми семенами.

Помидоры (томаты), баклажаны, перец, кабачки, тыквы должны быть свежими, чистыми, цельными и без механических повреждений. Зрелые томаты в зависимости от сорта бывают: бурые, желтые, розовые, красные.

Чеснок и лук репчатый должны иметь луковицы вызревшие, чистые, здоровые, цельные, сухие, не проросшие, без пустот на свежем разрезе, иметь характерный специфический запах. Разрешается продавать лук и чеснок, связанные ботвой в гирлянды.

Луковицы зеленых лука и чеснока должны быть с корешками, очищены или отмыты от земли, с пучком свежих, чистых и зеленых листьев. К продаже не допускаются лук и чеснок в помятом виде, с вялыми пожелтевшими листьями, загрязненные землей и с наличием длинных грубых стрелок.

Санитарная экспертиза корнеклубнеплодов

К продаже не допускают корнеклубнеплоды гнилые, заплесневелые, мороженые, деформированные, пораженные болезнями и вредителями, поврежденные грызунами, насекомыми и их личинками, с наличием постороннего запаха.

Корнеклубнеплоды в свежем виде допускают к продаже, если они соответствуют следующим требованиям.

Картофель. Поверхность клубней сухая, чистая, без наростов, непроросшая и непозеленевшая. Диаметр клубней раннего картофеля не менее 3 см, а позднего — 4,5–5 см. При разрезе клубни хрустят, имеют плотную консистенцию или слегка вялые. Цвет сердцевин, в зависимости от сорта, белый, желтоватый или розовый, без признаков болезней (рак картофеля, фитофтора, кольцевая гниль и др.).

Морковь. Поверхность моркови чистая и свежая, желтого или оранжевого цвета. При сгибании морковь ломается, а на изломе выступает морковный сок в виде росы. Запах ароматный, свойственный свежей моркови, вкус сладковатый, нежный, без горечи. Морковь доброкачественная тонет в воде. Признаки болезней моркови отсутствуют.

Свекла. Доброкачественная свекла плотная, поверхность ее ровная, чистая, на разрезе мякоть темно-красная разных оттенков, сочная, вкус сладковатый. Свекла молодая с зеленью должна быть свежей с чистыми цельными корнями и не огрубевшей зеленью, отмытая от грязи и пыли. Свекла с мягкой или дряблой консистенцией, вялыми и сморщенными корнями и зеленью, а также с признаками болезней к продаже не допускается.

Петрушка, пастернак, редис, редька, хрен, цикорий. Эти и другие корнеплоды должны быть свежими, чистыми, цельными, сухими, плотными, сочными, без признаков гнили и поражения плесенью.

Санитарная экспертиза зелени

Щавель, укроп, шпинат, ботва огородных культур и другая зелень должна быть молодой и свежей с нежными и сочными листьями, отмытая от грязи и пыли и без примесей травы. Ботва должна быть отрезана от корешков и нижней деревянистой части стебля, без желтых листьев, паутины и личинок насекомых. Зелень в помятом виде, с вялыми огрубевшими и пожелтевшими листьями, загнившая, заплесневелая или подмороженная к продаже не допускается.

При выращивании зелени в частном секторе в качестве удобрений нередко используют навоз и компост с добавлением навоза и отходов туалетов. Поэтому зелень может быть заражена яйцами гельминтов. При подозрении на загрязнение зелени фекалиями и навозом следует направлять пробы в районную или областную ветеринарные лаборатории.

Санитарная экспертиза солений и маринадов

Органолептические показатели. По органолептическим показателям квашеные, соленые и маринованные овощи должны отвечать следующим требованиям.

Капуста квашеная должна быть равномерно нашинкованной или нарубленной, сочной, упругой, хрустящей, светло-соломенного цвета с желтоватым оттенком, освежающего приятного вкуса, без горечи и постороннего привкуса. Запах рассола приятный, цвет мутно-желтый, вкус кисло-соленый, без осадка, слизи и грязи. Не разрешается продажа на рынках квашеной капусты, приготовленной из изъеденных вредителями, загнивших, заплесневелых и подмороженных кочанов, а также капусты, приготовленной из верхних зеленых листьев (крошева).

Огурцы соленые должны иметь приятный солоновато-кислый вкус с ароматом и привкусом добавленных пряностей, без всякого постороннего привкуса и запаха; по цвету — оливковые, зеленые или желтые, на ощупь — крепкие, хрустящие, несморщенные; мякоть — плотная, полностью пропитанная рассолом. Рассол — прозрачный или с легким помутнением, приятного аромата и солоновато-кисловатого вкуса.

Томаты соленые должны быть целыми, несморщенными, немятыми, без трещин, соответствующего цвета, на ощупь твердыми; мякоть у зеленых и бурых томатов плотная, у красных — рыхловатая, с нераспльывшейся мякотью, при раскусывании — хрустящая на зубах. Вкус кислоовато-соленый, характерный для квашеного продукта, с ароматом и привкусом добавленных специй, но без постороннего запаха и привкуса. Рассол должен быть почти прозрачным или слегка мутным.

Физико-химические методы исследования соленых и маринованных овощей. Лабораторное исследование квашеных, соленых и маринованных овощей проводят при сомнении в их доброкачественности, для чего определяют процентное содержание рассола, общую кислотность рассола (маринада) и процентное содержание в нем поваренной соли.

Определение процентного содержания рассола в квашеной капусте. Перед исследованием квашеную капусту перемешивают. Отбирают пробу капусты 100 г вместе с рассолом. Пробу укладывают в марлю и в подвешенном состоянии дают рассолу стечь (без отжима) в течение 15 мин. Затем взвешивают отдельно рассол и продукт и производят вычисление.

Рассола в капусте должно быть от 5 до 15 %, причем он должен быть естественным соком капусты. Большее количество рассола свидетельствует о добавлении в капусту воды, а при наличии в квашеной капусте менее 5 % рассола она быстро подвергается порче.

Определение общей кислотности рассола или маринада. Вначале разводят рассол (маринад). В мерную колбу емкостью 250 мл берут 20 мл рассола или маринада, доливают до метки дистиллированной водой и содержимое хорошо перемешивают. Затем в колбу для титрования берут 50 мл разведенного рассола или маринада, добавляют 2–3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до стойкого розового окрашивания.

Процентное содержание молочной кислоты (X) вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot 0,009 \cdot 250 \cdot 100}{20 \cdot 50}, \text{ или } X = a \cdot 0,225,$$

где X — кислотность рассола (маринада), %; a — количество 0,1 н щелочи, израсходованной на титрование, мл; 0,009 — коэффициент пересчета на молочную кислоту.

Расхождения между двумя параллельными определениями не должны превышать 0,02 %. За каждый результат принимают среднеарифметическое двух определений.

Определение содержания поваренной соли. Проводят в пробе рассола (маринада) после определения в нем кислотности. Для этого к нейтрализованной пробе (по окончании титрования 0,1 н раствором гидроксида натрия) добавляют 1 мл 10%-ного раствора хромовокислого калия и проводят титрование 0,1 н раствором нитрата серебра до появления стойкого кирпично-красного (оранжевого) окрашивания. Содержание поваренной соли (хлорида натрия) вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot 0,00585 \cdot 250 \cdot 100}{20 \cdot 50}, \text{ или } X = a \cdot 0,14625,$$

где X — содержание хлорида натрия, %; a — количество 0,1 н раствора нитрата серебра, израсходованного на титрование, мл; 0,00585 — коэффициент пересчета на хлорид натрия.

За конечный результат принимают среднеарифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,1 %.

При отсутствии в лаборатории нитрата серебра содержание соли можно определить при помощи ареометра по плотности рассола.

Нормативы содержания поваренной соли и общей кислотности см. в табл. 46.

Таблица 46

Нормативы содержания соли и кислотности в рассолах и маринадах

Вид соленых и маринованных овощей	Содержание поваренной соли, %	Кислотность, % молочной кислоты
Капуста	1,2–2,5	0,7–2,4
Огурцы	3–5	0,6–1,4
Томаты	3–8	0,6–2

Санитарная экспертиза грибов

На рынках разрешается продажа съедобных грибов (рис. 60) в сыром и сушеном (трубчатые грибы) видах. Свежие грибы должны быть однородными, рассортированными по видам и очищенными от земли, песка, вредителей, слизи и других примесей. Свежие грибы должны быть целыми (шляпка в естественной связи с ножкой) и иметь очищенный корешок.

Не разрешается продажа грибов ломаных, мятых, дряблых, переросших, ослизневших, заплесневелых, испорченных и червивых, а также грибов с отрезанными полностью или частично пеньками (ножками), смеси и крошки различных грибов, а также грибов неизвестных видов. Особое внимание следует уделить выявлению и недопущению к реализации ядовитых грибов (рис. 61).

Поскольку не всегда удается достоверно отличить сморчки от строчков, а употребление неправильно приготовленных строчков может быть опасно, то в местах их реализации вывешивают объявление — «Во избежание отравления строчками и сморчками эти грибы необходимо предварительно обезвредить, т. е. прокипятить 2 раза по 15 мин, а отвар, содержащий вредные вещества, слить». После окончания варки грибы промыть, отжать и использовать для приготовления грибных блюд.

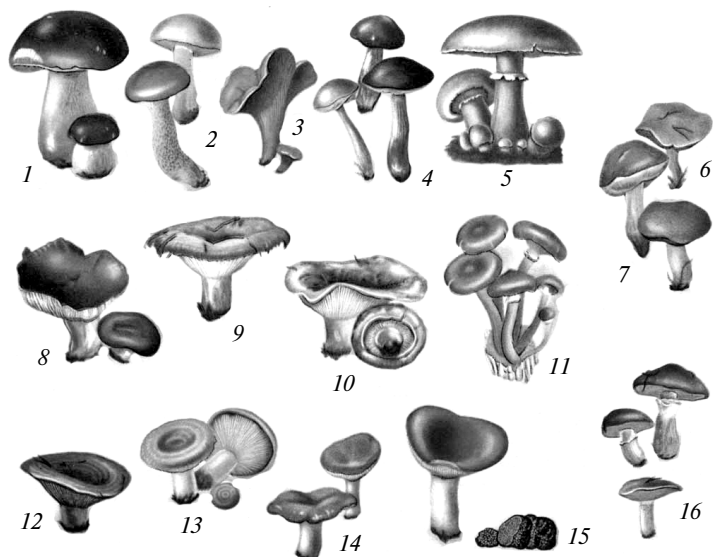


Рис. 60. Основные виды съедобных грибов:

1 — белый гриб; 2 — подосиновик; 3 — лисички; 4 — подберезовик; 5 — шампиньон; 6 — моховик; 7 — козляк; 8 — подгруздок черный; 9 — груздь; 10 — подгруздок белый; 11 — опенок; 12 — рыжик; 13 — волнушка; 14 — сыроежки; 15 — трюфель; 16 — масленок



Рис. 61. Грибы ядовитые:

1 — панзолус; 2 — поплавок серый; 3 — говорошка светящаяся; 4 — веселка обыкновенная; 5 — поганка бледная; 6 — мухомор белый

Сушеные трубчатые грибы заготавливают: отдельно белые, отдельно черные (подосиновики, подберезовики, маслята и др.). Грибы должны быть высушены целыми или продольными половинками, легкими, на ощупь сухими (должны слегка гнуться и легко ломаться), иметь специфический запах и вкус, свойственные грибам, без признаков подгорания, цвет для белых грибов — с темным верхом и белым низом, для черных — от желто-бурого до черного, с влажностью 12–14 % (при разломе слышится хрустящий звук).

Не разрешается продажа белых и черных сушеных грибов загрязненных, пережженных, плесневелых, трухлявых и поврежденных вредителями растений, а также сушеных пластинчатых грибов всех видов.

Для продажи грибов на рынке отводят специальное место, где должны быть вывешены плакаты с цветными рисунками и кратким морфологическим описанием каждого вида грибов с указанием съедобных, продажа которых разрешается.

Санитарная экспертиза сухих растительных продуктов

К сухим растительным продуктам относят: орехи, зерно, крупу, крахмал.

Крупа. Крупой называют очищенные от отрубей зерна злаков, бобовых и других растений как целые, так и разной степени измельчения. Так, например, целые очищенные зерна гречихи называются крупа гречневая ядрица, а дробленые — гречневый продел; крупно-дробленые зерна пшеницы называются крупа пшеничная, а мелко-дробленые — крупа манная.

По органолептическим показателям крупа должна быть чистой, сухой (влажностью не более 15,5 %), однородной, со свойственным для данного вида крупы цветом, без затхлого или плесневелого запаха, не зараженная амбарными вредителями, не загрязненная пометом грызунов, без посторонних привкусов, горечи, кислоты и примесей песка, семян ядовитых растений, металла. Крупу, не отвечающую этим требованиям, в продажу не допускают.

Для определения посторонних примесей и амбарных вредителей в крупе ее рассыпают тонким слоем на планшете или стекле и разбирают пинцетом, просматривая под лупой, или просеивают через лабораторные сита с диаметром ячеек чуть меньше, чем размер нормальных крупинок.

Для определения влаги берут 30 г крупы, размалывают на лабораторной мельнице и отвешивают в бюксу навеску 5 г. Высушивание навески и расчет содержания влаги проводят по стандартной методике. Органолептически крупа нормальной влажности прохладная на ощупь, а влажная — теплая (преет).

Мука. Мукой называют перемолотые до пылеобразной консистенции зерна злаков. Мука классифицируется по видам злаков (пшеничная,

ржаная, ячменная и др.), по способу помола (прямой помол (с отрубями), специальный помол (без отрубей)), по сортам (высший, первый и второй) и т. д.

Органолептические показатели. Доброкачественная мука должна быть равномерно мелко помола, сухой на ощупь, не комковатой; зажатая в горсть, она должна рассыпаться при разжимании кисти руки.

Цвет муки определяют при дневном свете, для чего 3–5 г ее помещают на черную бумагу и слегка надавливают стеклянной пластинкой. Цвет муки зависит от вида сырья, сорта и качества зерна, способа его переработки и наличия примесей. Пшеничная мука должна быть белого цвета с желтоватым оттенком, ржаная — серовато-белого. Мука с содержанием отрубей имеет более темный цвет. При необходимости цвет муки сравнивают с эталоном.

Для определения запаха 20 г муки помещают на чистую бумагу, согревают дыханием и нюхают. Для усиления запаха муку насыпают в стакан, заливают горячей (60 °С) водой, взбалтывают, стакан закрывают стеклянной пластинкой и оставляют на несколько минут. Затем сливают воду и определяют запах. Доброкачественная мука не должна иметь затхлого, кислого, полынного или какого-нибудь другого постороннего запаха.

Вкус и примесь песка определяют при разжевывании примерно 1 г муки. Доброкачественная мука имеет слегка сладковатый вкус. Наличие горьковатого, кисловатого и других несвойственных доброкачественной муке привкусов, а также песка или минеральных примесей, устанавливаемых при разжевывании, не допускается.

Лабораторные методы исследования муки. *Определение содержания влаги.* Проводят при сомнительных показателях органолептической оценки и осуществляют высушиванием навески муки (10 г) в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 40 мин с последующим взвешиванием на аналитических весах. За результат принимают отношение разницы массы муки до и после высушивания к первоначальной массе (в граммах), умноженной на 100%. Содержание влаги в муке должно быть не более 15%.

Определение амбарных вредителей. Проводят путем просеивания не менее 500 г муки через сито с отверстиями не более 1,5 мм. При обнаружении в остатке на сите клещей, жучков и других вредителей (рис. 62), а также помета грызунов продажу муки не разрешают.

Определение металлических примесей. Пробу муки рассыпают тонким слоем на лист бумаги или стекло и проводят магнитом по 2–3 раза в разных направлениях. Перед каждой такой операцией муку перемешивают и снова выравнивают тонким слоем. Собранные металлопримеси взвешивают на аналитических весах. Запрещают продажу муки (крупы) при содержании пылевидных металлических примесей более 3 мг в 1 кг муки, а также при обнаружении крупных металлических частиц и стекла.

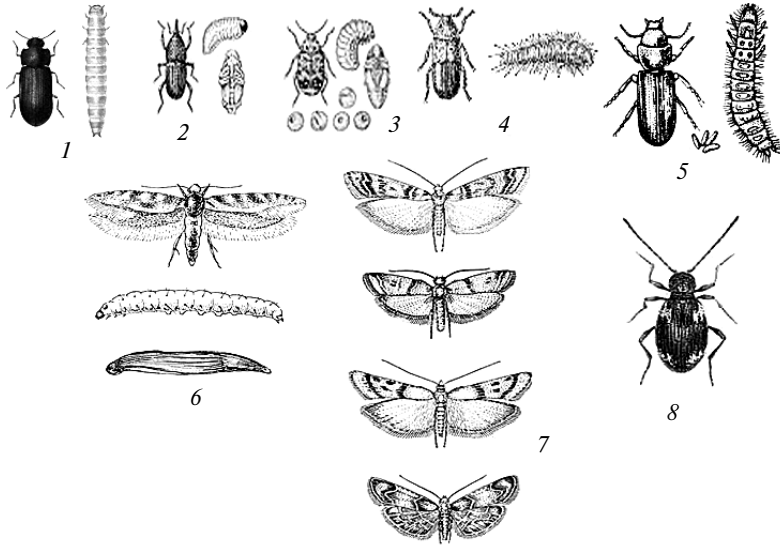


Рис. 62. Амбарные вредители:

1 — мучной хрущ; 2 — амбарный долгоносик; 3 — зерновка гороховая; 4 — кожеед ветчинный; 5 — мавританская козявка; 6 — амбарная моль; 7 — огневки; 8 — притворяшка-вор

Определение посторонних примесей и спорыньи. В чистую сухую пробирку помещают 1 г муки, приливают 6–8 мл хлороформа (плотностью 1,48 г/мл), пробирку закрывают пробкой, содержимое хорошо взбалтывают и отстаивают 30 мин. Песок, минеральные примеси и куколь в виде черных частиц оседают на дно пробирки. Спорынья вместе с частями семян растений и отрубями остается на поверхности. Затем в пробирку добавляют 3–4 мл 95%-ного этилового спирта и содержимое вновь перемешивают. Частицы семян сорных растений вместе с отрубями опускаются на дно, а спорынья остается на поверхности жидкости. После добавления в содержимое пробирки 3 капли 20%-ной серной кислоты черные частицы спорыньи окаймляются розово-фиолетовым кольцом.

Крахмал. Крахмал классифицируют по видам растений, из которых он произведен. Рисовый и пшеничный крахмал изготавливают промышленным способом, а картофельный и кукурузный могут быть изготовлены и в домашних условиях.

Для определения вида крахмала его небольшое количество наносят на предметное стекло и микроскопируют. Зерна картофельного и пшеничного крахмала овальной формы имеют концентрическую исчерченность, но у картофельного крахмала они значительно крупнее 70–100 мкм,

зерна кукурузного крахмала овальной формы в середине имеют темные звездочки или птички, а зерна рисового крахмала неправильной формы, очень мелкие, размером не более 10 мкм.

Для определения запаха крахмал берут на ладонь и согревают дыханием, в сомнительных случаях проводят пробу усиления запаха так же, как и при исследовании муки.

Вкус и наличие хруста определяют путем разжевывания небольшого количества крахмала. Крахмал не должен иметь посторонних запахов и неприятного вкуса, при разжевывании не должно ощущаться присутствия посторонних крупинок.

Для придания крахмалу более белого цвета его нередко смешивают с мелом. Эту фальсификацию можно выявить, добавив небольшое количество крахмала в емкость с 5–10%-ным раствором соляной или другой сильной кислоты. При наличии в крахмале мела будет наблюдаться выделение пузырьков углекислого газа.

Семена подсолнуха и тыквы. Их разрешают к продаже только хорошо высушенными или обжаренными; семена не должны иметь гнилых, заплесневелых, червивых, обугленных или загрязненных зерен, посторонних механических примесей (песок, земля, пыль) и т. п. Семена, не отвечающие этим требованиям, к продаже не допускают.

Орехи грецкие, фундук, кедровые, арахисовые. Они должны быть чистые, без нарушенной оболочки, хорошо просушенные. При вскрытии ядро полное, чистое, созревшее, полной консистенции, со свойственным для него вкусом и запахом. К продаже допускают орехи, если количество неполноценных орехов в исследуемой пробе не превышает 10 %. Запрещена продажа орехов загрязненных, незрелых, загнивших, заплесневелых, пораженных вредителями, прогорклых, с посторонним запахом и вкусом, без оболочек, усохших, а также смеси различных видов орехов.

Санитарная экспертиза переработанных растительных продуктов

На продовольственных рынках категорически запрещается реализация переработанных растительных продуктов (растительных консервов, заготовок, салатов, томатных паст, варений, джемов и др.), произведенных в домашних условиях. Переработанные растительные продукты промышленного производства допускаются к реализации на рынках при условии: наличия правильно оформленных и непросроченных сопроводительных документов (удостоверение о качестве, товарно-транспортная накладная, сертификат соответствия, гигиенический сертификат); неповрежденной, с не истекшим сроком годности, фирменной упаковки и правильной маркировки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Ветеринарно-санитарная экспертиза и ветеринарно-санитарная оценка мяса и других продуктов убоя, полученных от животных, больных инфекционными, инвазионными и незаразными болезнями

Цель семинара

Закрепить теоретические знания, полученные на лекциях по ветеринарно-санитарной экспертизе и ветеринарно-санитарной оценке мяса и продуктов убоя при инфекционных, инвазионных болезнях животных и при самостоятельной работе студентов.

Краткие пояснения по проведению семинаров

Занятия проводятся в форме семинара. Каждый студент получает задание подготовить доклад по теме «Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и продуктов, полученных от животного, больного определенной болезнью».

Студент делает доклад. Во время доклада другие студенты внимательно его слушают и фиксируют основные моменты. После доклада преподаватель обращает внимание на ошибки и недочеты докладчика, а при необходимости дополняет его. Затем студенты задают вопросы докладчику и обсуждают доклад.

План для подготовки докладов

1. Краткое описание этиологии болезни, эпизоотологии, для зооантропонозных болезней — дополнительно эпидемиологии.

2. Краткое описание патогенеза болезни и клинической картины болезни. Особенности предубойного ветеринарного осмотра при данной болезни.

3. Организация убоя больных животных и особенности оформления ветеринарных сопроводительных документов при данной болезни.

4. Порядок послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов и основные патолого-анатомические изменения при данной болезни. Дифференциальная диагностика.

5. Кратко: лабораторные методы исследования, необходимые для подтверждения диагноза.

6. Ветеринарно-санитарная оценка туш и других продуктов убоя при данной болезни. Порядок обезвреживания продуктов убоя и мероприятия в убойном цехе.

Темы для докладов

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка мяса и других продуктов убоя при различных инфекционных и инвазионных болезнях, опасных для человека: сибирская язва, ящур, туберкулез, бруцеллез, лептоспироз, бешенство, листериоз, клостридиозы, сап, рожа свиней, токсоплазмоз, саркоцистоз, эхинококкоз и др.

2. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка продуктов убоя при различных инфекционных, инвазионных и незаразных болезнях, не опасных для человека: пастереллез, классическая чума свиней, мыт, актиномикоз, гемофилез, некробактериоз, болезни молодняка (сальмонеллез, колибактериоз, диплококковая инфекция, дизентерия и др.), гемоспоридиозы, аскаридозы, гиподерматоз, диктиокаулез, метастронгилез, дикроцелиоз, авитаминозы, травмы, нарушения обмена веществ и др.).

Приложение 2

Организация транспортировки убойных животных и скоропортящихся продуктов

Цель семинара

Закрепить теоретические знания, полученные на лекции по организации транспортировки убойных животных и скоропортящихся продуктов и при самостоятельной работе студентов.

Краткие пояснения по проведению семинаров

Занятия проводятся в форме семинара. Каждый студент получает индивидуальное домашнее задание по теме «Организация транспортировки убойных животных и скоропортящихся продуктов». Студент должен самостоятельно изучить литературу, нормативные документы по данной теме, провести необходимые расчеты (необходимое количество транспортных средств, запас кормов и подстилки, время и скорость движения и др.) и подготовить доклад.

Студент делает доклад. Во время доклада другие студенты внимательно его слушают и фиксируют основные моменты. После доклада преподаватель обращает внимание на ошибки и недочеты докладчика, а при необходимости дополняет его. Затем студенты задают вопросы докладчику и обсуждают доклад.

План для подготовки индивидуальных заданий

1. Ветеринарные требования к убойным животным.
2. Разработка трассы для транспортировки животных.
3. Подготовка животных к транспортировке.
4. Порядок оформления сопроводительных документов на убойных животных и скоропортящиеся продукты.
5. Транспортные болезни и их профилактика.
6. Транспортные средства, применяемые для транспортировки убойных животных и скоропортящихся грузов, и их характеристика.
7. Требования к транспортным средствам. Подготовка транспортных средств для транспортировки животных или скоропортящихся грузов.
8. Организация, порядок погрузки и размещение убойных животных и скоропортящихся продуктов.
9. Кормление, поение и обслуживание животных в пути следования.

10. Порядок проведения ветеринарных мероприятий при заболевании или гибели животных в пути следования.

11. Порядок сдачи и приемки убойных животных и скоропортящихся продуктов.

12. Санитарная обработка транспортных средств после транспортировки животных.

Индивидуальные задания для студентов

1. Транспортировка 600 голов крупного рогатого скота гоном на расстояние 23 км. В пути следования два животных пали (диагноз — тимпания).

2. Транспортировка 400 голов крупного рогатого скота гоном на расстояние 34 км осенью.

3. Транспортировка 1400 голов овец гоном на расстояние 70 км по пересеченной местности.

4. Транспортировка 150 голов крупного рогатого скота гоном на расстояние 30 км. В пути следования одно животное пало (диагноз — сибирская язва).

5. Транспортировка 7000 голов гусей гоном на расстояние 9 км.

6. Транспортировка 650 голов крупного рогатого скота железнодорожным транспортом на расстояние 600 км.

7. Транспортировка 180 голов крупного рогатого скота железнодорожным транспортом на расстояние 1100 км в зимнее время (температура ниже -25°C).

8. Транспортировка 850 подсвинков железнодорожным транспортом на расстояние 500 км. В пути следования одно животное пало (диагноз — рожа свиней).

9. Транспортировка 900 голов крупного рогатого скота железнодорожным транспортом на расстояние 700 км. Станция в 15 км от хозяйства.

10. Транспортировка 350 голов свиней железнодорожным транспортом на расстояние 600 км. Станция в 15 км от хозяйства.

11. Транспортировка 350 овец железнодорожным транспортом на расстояние 500 км. В пути следования два животных пали (диагноз — анаэробная энтеротоксемия).

12. Транспортировка 1080 голов свиней железнодорожным транспортом на расстояние 450 км в летнее время (температура выше 25°C).

13. Транспортировка 150 голов свиней железнодорожным транспортом на расстояние 900 км. В пути следования три животных пали (диагноз — тепловой удар).

14. Транспортировка 10 000 голов птицы железнодорожным транспортом на 950 км.

15. Транспортировка 40 000 голов птицы водным транспортом на 90 км.

16. Транспортировка 70 голов лошадей автомобильным транспортом на расстояние 180 км.
17. Транспортировка 300 голов крупного рогатого скота автомобильным транспортом на расстояние 290 км.
18. Транспортировка 750 голов свиней автомобильным транспортом на расстояние 95 км.
19. Транспортировка 550 голов овец автомобильным транспортом на расстояние 210 км.
20. Транспортировка 7 т живой рыбы автомобильным транспортом на расстояние 150 км.
21. Транспортировка 650 охлажденных свиных полутуш автомобильным транспортом на расстояние 650 км.
22. Транспортировка 500 000 яиц железнодорожным транспортом на расстояние 1300 км.
23. Транспортировка 190 т замороженной говядины железнодорожным транспортом на расстояние 930 км.
24. Транспортировка 40 т замороженной трески автомобильным транспортом на расстояние 700 км.
25. Транспортировка 50 т клубники автомобильным транспортом на расстояние 450 км.

ЛИТЕРАТУРА И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов от 4 декабря 1995 г.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.3.3.972–00. «Гигиена питания. Тара, посуда, упаковка, оборудование и другие виды продукции, контактирующие с пищевыми продуктами. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами» от 29 апреля 2000 г. — М., 2000.
3. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078–01. — М., 2001. — 164 с.
4. Горбатова К. К. Химия и физика молока. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 288 с.
5. ГОСТ 13534–89. Консервы мясные и мясорастительные. Упаковка и транспортирование.
6. ГОСТ 13928–84. Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки и отбора проб и подготовки их к анализу. Введен 01.07.1986. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 6 с.
7. ГОСТ 16131–86. Колбасы сырокопченые. Технические условия. Введен 01.01.1988. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 12 с.
8. ГОСТ 16290–86. Колбасы варено-копченые. Технические условия. Введен 01.01.1988. — М. : Издательство стандартов, 2000. — 8 с.
9. ГОСТ 16351–86. Колбасы полукопченые. Технические условия. Введен 01.01.1988. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 12 с.
10. ГОСТ 20235.0–74. Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести. Введен 01.07.1975. — М. : Издательство стандартов, 1985. — 6 с.
11. ГОСТ 20235.1–74 Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса. — М. : Издательство стандартов, 1981. — 6 с.
12. ГОСТ 23327–98. Молоко и молочные продукты. Метод определения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. Введен 01.01.2000. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 10 с.
13. ГОСТ 21237–75. Мясо. Методы бактериологического анализа. Введен 01.01.1977. — М. : Стандартинформ, 2006. — 28 с.
14. ГОСТ 23454–79. Молоко. Методы определения ингибирующих веществ. Введен 01.01.1980. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 5 с.
15. ГОСТ 24067–80. Молоко. Метод определения перекиси водорода. Введен 01.07.1981. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 2 с.
16. ГОСТ 25228–82. Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкольной пробе. Введен 01.07.1983. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 3 с.
17. ГОСТ 26754–85. Молоко. Методы измерения температуры. Введен 01.12.1986. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 3 с.
18. ГОСТ 26809–86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу. Введен 01.01.1987. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 9 с.

19. ГОСТ 28283–89. Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса. Введен 01.01.1990. — М. : Стандартинформ, 2007. — 7 с.
20. ГОСТ 30562–97. Молоко. Определение точки замерзания. Термисторный криоскопический метод. Введен 01.07.1999. — М. : Издательство стандартов, 2002. — 11 с.
21. ГОСТ 31339–2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. Введен 01.07.2008. — М. : Стандартинформ, 2007. — 15 с.
22. ГОСТ 31467–2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям Введен 1.07.2013. — М. : Стандартинформ, 2013. — 16 с.
23. ГОСТ 31470–2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований. Введен 1.07.2013. — М. : Стандартинформ, 2013. — 45 с.
24. ГОСТ 31654–2012. Яйца куриные пищевые. Технические условия. Введен 1.01.2014. — М. : Стандартинформ, 2007. — 12 с.
25. ГОСТ 3625–84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. Введен 01.07.1985. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 13 с.
26. ГОСТ 37–91. Масло коровье. Технические условия. Введен 01.01.1992. — М. : Стандартинформ, 2006. — 7 с.
27. ГОСТ 5867–90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.
28. ГОСТ 7269–79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. Введен 01.01.1980. — М. : Стандартинформ, 2006. — 6 с.
29. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Введен 01.01.1986. — М. : Издательство стандартов, 2004. — 87 с.
30. ГОСТ 7702.1–74. Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 7 с.
31. ГОСТ 8218–89. Молоко. Метод определения чистоты. Введен 01.01.1990. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 3 с.
32. ГОСТ 8558.1–78. Продукты мясные. Методы определения нитрита. Введен 01.01.1980. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 11 с.
33. ГОСТ 9225–84. Молоко и молочные продукты. Методы бактериологического анализа. Введен 01.01.1986. — М. : Издательство стандартов, 2001. — 16 с.
34. ГОСТ 9792–73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и отбора проб. Введен 01.07.1974. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 4 с.
35. ГОСТ 9957–73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения содержания хлористого натрия. Введен 01.07.1974. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 4 с.
36. ГОСТ Р ИСО 2446–2011. Молоко. Метод определения содержания жира. Введен 11.10.2011. — М. : Стандартинформ, 2012. — 12 с.
37. ГОСТ Р 51074–2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. Введен 01.07.2005. — М. : Стандартинформ, 2006. — 29 с.
38. ГОСТ Р 51944–2002. Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы. Введен 01.07.2003. — М. : Стандартинформ, 2008. — 8 с.
39. ГОСТ Р 52054–2003. Молоко натуральное коровье-сырье. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 11 с.
40. ГОСТ Р 52090–2003. Молоко питьевое. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Стандартинформ, 2005. — 11 с.
41. ГОСТ Р 52091–2003. Сливки питьевые. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 11 с.

42. ГОСТ Р 52092—2003. Сметана. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 11 с.
43. ГОСТ Р 52093—2003. Кефир. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 8 с.
44. ГОСТ Р 52094—2003. Ряженка. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 8 с.
45. ГОСТ Р 52095—2003. Простокваша. Технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Издательство стандартов, 2003. — 8 с.
46. ГОСТ Р 52100—2003. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия. Введен 01.07.2004. — М. : Стандартиформ, 2006. — 27 с.
47. ГОСТ Р 52121—2003. Яйца куриные пищевые. Технические условия. Введен 01.01.2005. — М. : Стандартиформ, 2008. — 11 с.
48. ГОСТ Р 52196—2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия. Введен 01.01.2012. — М. : Стандартиформ, 2012. — 30 с.
49. ГОСТ Р 52253—2004. Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия. Введен 01.07.2005. — М. : Стандартиформ, 2007. — 24 с.
50. ГОСТ Р 52451—2005. Меды монофлорные. Технические условия. Введен 01.12.2007. — М. : Стандартиформ, 2007. — 12 с.
51. ГОСТ Р 52686—2006. Сыры. Общие технические условия. Введен 01.01.2008. — М. : Стандартиформ, 2007. — 18 с.
52. ГОСТ Р 52738—2007. Молоко и продукты переработки молока. Термины и определения. Введен 01.07.2008. — М. : Стандартиформ, 2008. — 16 с.
53. ГОСТ Р 52969—2008. Масло сливочное. Технические условия. Введен 13.10.2008. — М. : Стандартиформ, 2009. — 25 с.
54. ГОСТ Р 52971—2008. Масло топленое и молочный жир. Технические условия. Введен 13.10.2008. — М. : Стандартиформ, 2009. — 25 с.
55. ГОСТ Р 52973—2008. Молоко кобылье сырое. Технические условия. Введен 01.01.2010. — М. : Стандартиформ, 2008. — 7 с.
56. ГОСТ Р 52974—2008. Кумыс. Технические условия. Введен 01.01.2010. — М. : Стандартиформ, 2008. — 9 с.
57. ГОСТ Р 53359—2009. Молоко и продукты переработки молока. Метод определения pH. Введен 08.07.2009.
58. ГОСТ Р 53430—2009. Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа. Введен 27.11.2009. — М. : Стандартиформ, 2010. — 28 с.
59. ГОСТ Р 54077—2010. Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости. Введен 30.11.2010. — М. : Стандартиформ, 2010. — 12 с.
60. ГОСТ Р 54644—2011. Мед натуральный. Технические условия. Введен 01.01.2013. — М. : Стандартиформ, 2012. — 16 с.
61. ГОСТ Р 54668—2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества. Введен 01.01.2013. — М. : Стандартиформ, 2012. — 12 с.
62. ГОСТ Р 54669—2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. Введен 13.12.2011. — М. : Стандартиформ, 2012. — 16 с.
63. ГОСТ Р 54756—2011. Молоко и молочная продукция. Определение массовой доли сывороточных белков методом Кьельдаля. Введен 01.01.2013. — М. : Стандартиформ, 2012. — 12 с.
64. ГОСТ Р 54758—2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности. Введен 13.12.2011. — М. : Стандартиформ, 2012. — 20 с.
65. ГОСТ Р 54761—2011. Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка. Введен 01.01.2013. — М. : Стандартиформ, 2012. — 12 с.
66. Закон Российской Федерации «О ветеринарии» (по состоянию на 20.04.07). — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007.

67. Закон Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов» — М. : Ось-89, 2007. — 32 с.
68. Закон Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». — М. : Инфра-М, 2001. — 40 с.
69. Инихов Г. С. Биохимия молока и молочных продуктов. — 3-е изд. — М. : Пищевая промышленность, 1970. — 317 с.
70. «Инструкция по ветеринарному клеймению мяса», утвержденная Минсельхозпродом России 28.04.1994, зарегистрированная Минюстом России 23.05.1994 № 575. — М., 1994.
71. Канаев А. И. Словарь-справочник ихтиопатолога. — М. : Росагропромиздат, 1988. — 304 с.
72. Колоболюцкий Г. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе. — М. : Колос, 1966. — 304 с.
73. Макаров В. А., Фролов В. П., Шуклин Н. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. — М. : Агропромиздат, 1991. — 463 с.
74. Макаров В. А., Боровков М. Ф., Ермолаев А. П. и др. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе. — М. : Агропромиздат, 1987. — 271 с.
75. Положение о подразделениях государственного ветеринарного надзора на предприятиях по переработке и хранению продуктов животноводства от 14 октября 1994 г.
76. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов от 27.12.1983 (с внесенными изменениями и дополнениями от 17.06.1988). — М., 1988.
77. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках, утвержденные Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 18.07.1995 г. № 13-7-2/365, согласованные с заместителем Главного государственного санврача Российской Федерации 26.04.1995 и зарегистрированные в Минюсте России 31.08.1995 № 942. — М., 1995.
78. «Правила ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов на рынках», утвержденные ГУВ МСХ СССР, согл. с Главным санэпидуправлением МЗ СССР 01.07.1976. — М., 1976.
79. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы растительных продуктов в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы рынков от 4 октября 1980 г. — М., 1980.
80. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводных рыб и раков (от 1989 г.).
81. Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота от 11 мая 1999 г. — М., 1999.
82. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Туберкулез. СП 3.1.093—96, ВП 13.3.1325—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
83. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Сибирская язва. СП 3.1.089—96, ВП 13.3.1320—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
84. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Лептоспироз. СП 3.1.091—96, ВП 13.3.1310—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
85. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Листерииоз. СП 3.1.088—96, ВП 13.4.1311—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
86. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Бешенство. СП 3.1.096—96, ВП 13.3.1103—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
87. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Сальмонеллез. СП 3.1.086—96, ВП 13.4.1318—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
88. Профилактика и борьба с болезнями общими для человека и животных. Брюцеллез. СП 3.1.085—96, ВП 13.3.1302—96 от 18 июня 1996 г. — М., 1996.
89. Рогов И. А., Забашта А. Г., Газюлин Г. П. Общая технология получения и переработки мяса : учебник. — М. : Колос, 1994. — 360 с.

90. Серегин И. Г., Боровков М. Ф., Никитченко В. Е. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках: учебное пособие. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 465 с.
91. Серко С.А., Воевода Н. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка рыбы при инвазионных заболеваниях : Методические рекомендации. — Л. : Издательство ЛВИ, 1990. — 36 с.
92. Смирнов А. В. Ветсанэкспертиза туш и органов на трихинеллез и цистицеркоз: Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. — 24 с.
93. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц домашней птицы. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2013. — 16 с.
94. Смирнов А. В. Основы технологии и ветсанэкспертиза пищевых топленых животных жиров : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. — 24 с.
95. Смирнов А. В. Микробиологическое исследование мяса, выявление возбудителей пищевых токсикоинфекций : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. — 16 с.
96. Смирнов А. В. Организация и методика ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов : Методические рекомендации. — 3-е изд. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2013. — 24 с.
97. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда на рынках : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. — 24 с.
98. Смирнов А. В. Организация и методика послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. — 24 с.
99. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и водных беспозвоночных : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2007. — 36 с.
100. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и основы технологии колбасных изделий и мясных консервов : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2008. — 20 с.
101. Смирнов А. В. Организация и особенности ветеринарно-санитарной экспертизы пищевых продуктов на продовольственном рынке и определение видовой принадлежности мяса : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2008. — 20 с.
102. Смирнов А. В. Санитарная экспертиза растительных продуктов на рынках : Методические рекомендации. — СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2008. — 20 с.
103. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса больных и отравившихся животных и исследование мяса на свежесть : учебное пособие — 2-е изд. — СПб.: ГИОРД, 2011. — 112 с.
104. Смирнов А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов : учебное пособие. — 2-е изд. — СПб.: ГИОРД, 2013. — 136 с.
105. Технический регламент на молоко и молочную продукцию. Утвержден 12.06.08 с поправками от 22.07.2010. — М., 2012. — 124 с.
106. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТС ТР 021/2011 от 09.12.2011.
107. Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция» ТС ТР 022/2011 от 09.12.2011.
108. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТС ТР 033/2013 от 09.10.2013.
109. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» ТС ТР 034/2013 от 09.10.2013.

Учебное издание

Смирнов Александр Викторович

**ПРАКТИКУМ
ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЕ**

2-е изд., перераб. и доп.

Ответственный редактор *Е. Дудина*
Компьютерная вёрстка *А. Стуканова*

Подписано в печать 03.09.2014.
Формат 60 × 90 1/16. Печ. л. 20,0.
Тираж 300 экз. Заказ № 140.

ООО «Издательство „ГИОРД“».
192148, Санкт-Петербург, а/я 8.
Тел. (812) 449-92-20.

Отпечатано в типографии
ООО «ИПК БИОНТ».
199026, Санкт-Петербург, Средний пр., д. 86.
Тел. (812) 322-68-43.