

Е. В. Авдеева, Н. А. Головина

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБ И ДРУГИХ ГИДРОБИОНТОВ

Лабораторный практикум

*Допущено УМО по образованию в области рыбного хозяйства
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по направлению 110900.62 «Водные
биоресурсы и аквакультура» и специальности 110901.65 «Водные
биоресурсы и аквакультура»*



Санкт-Петербург
2011

УДК 619.000.34
ББК 48.1
А18

*Издание выпущено при поддержке Комитета по печати
и взаимодействию со средствами массовой
информации Санкт-Петербурга*

Рецензенты:

д-р биол. наук, проф. ГОУ ВПО «Астраханский
государственный университет» *Л. В. Ларцева*,
канд. биол. наук, зав. лабораторией ПИНРО *А. Б. Карасев*

Авдеева, Е. В.

А18 Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб и других гидробионтов. Лабораторный практикум: учебное пособие / Е. В. Авдеева, Н. А. Головина. — СПб. : Проспект Науки, 2011. — 192 с.

ISBN 978-5-903090-52-5

Описаны методики и особенности ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной и морской рыбы и других гидробионтов. Даются нормативы по паразитологическому и микробиологическому качеству рыбы и других гидробионтов.

Предназначено для проведения лабораторных работ студентами вузов.

УДК 619.000.34
ББК 48.1

ISBN 978-5-903090-52-5

© Е. В. Авдеева, Н. А. Головина, 2011
© ООО «Проспект Науки», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 6 |
| Лабораторная работа № 1 Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы гидробионтов. Знакомство с нормативными документами, регламентирующими реализацию гидробионтов | 7 |
| Лабораторная работа № 2 Органолептический метод оценки качества живой рыбы при ветеринарно-санитарной экспертизе | 11 |
| Лабораторная работа № 3 Органолептический метод оценки качества охлажденной рыбы при ветеринарно-санитарной экспертизе | 18 |
| Лабораторная работа № 4 Органолептический метод оценки качества мороженой рыбы при ветеринарно-санитарной экспертизе | 25 |
| Лабораторная работа № 5 Органолептический метод оценки качества соленой в тузлуке рыбы при ветеринарно-санитарной экспертизе | 31 |
| Лабораторная работа № 6 Органолептический метод оценки качества копченой рыбы при ветеринарно-санитарной экспертизе | 36 |
| Лабораторная работа № 7 Органолептический метод оценки качества вяленой и сушеной рыбы при ветеринарно-санитарной экспертизе | 40 |
| Лабораторная работа № 8 Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при инфекционных, инвазионных и незаразных болезнях | 43 |
| Лабораторная работа № 9 Регистрация результатов паразитологического исследования рыбной продукции при ветеринарно-санитарной экспертизе | 47 |

Лабораторная работа № 10

| | |
|---|----|
| Морфология, жизненные циклы трематод (описторхид, псевдоамфистомус, нанофиетус и др.), возбудителей заболеваний человека и животных | 52 |
|---|----|

Лабораторная работа № 11

| | |
|--|----|
| Морфология, жизненные циклы цестод семейства Diphyllbothriidae, возбудителей заболеваний человека и животных | 62 |
|--|----|

Лабораторная работа № 12

| | |
|---|----|
| Морфология, жизненные циклы нематод (анизакид) и скребней (каринозом), возбудителей заболеваний человека и животных | 70 |
|---|----|

Лабораторная работа № 13

| | |
|---|----|
| Оценка жизнеспособности личинок гельминтов опасных для здоровья людей | 80 |
|---|----|

Лабораторная работа № 14

| | |
|---|----|
| Методы оценки пищевой пригодности используемых в пищу двустворчатых моллюсков | 86 |
|---|----|

Лабораторная работа № 15

| | |
|---|-----|
| Методы оценки пищевой пригодности используемых в пищу головоногих моллюсков | 101 |
|---|-----|

Лабораторная работа № 16

| | |
|--|-----|
| Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводных раков | 112 |
|--|-----|

Лабораторная работа № 17

| | |
|--|-----|
| Методы оценки пищевой пригодности морских ракообразных | 115 |
|--|-----|

Лабораторная работа № 18

| | |
|---|-----|
| Методы оценки пищевой пригодности иглокожих | 126 |
|---|-----|

Лабораторная работа № 19

| | |
|--|-----|
| Микробиологическая оценка рыбной продукции | 135 |
|--|-----|

Лабораторная работа № 20

| | |
|--|-----|
| Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы по микробиологическим показателям | 140 |
|--|-----|

Лабораторная работа № 21

| | |
|---|-----|
| Микробиологические методы исследования беспозвоночных | 153 |
|---|-----|

Лабораторная работа № 22

| | |
|--|-----|
| Обработка полученных данных по ветеринарно-санитарной экспертизе рыбы и промысловых беспозвоночных | 169 |
|--|-----|

| | |
|--|------------|
| Список рекомендуемой литературы | 180 |
|--|------------|

Приложение

| | |
|---|-----|
| Рецептуры некоторых питательных сред, используемых при бактериологических исследованиях рыб | 182 |
|---|-----|

ВВЕДЕНИЕ

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и пищевых гидробионтов возложена на органы Ветеринарной службы и специализированные сертифицированные лаборатории. Специалисты, занимающиеся выращиванием и добычей рыбы и гидробионтов, должны знать основные правила ветеринарно-санитарной экспертизы гидробионтов на всех этапах — от их вылова (или выращивания), переработки, складирования и реализации. Будущие специалисты должны уметь провести их первичную экспертизу на предприятиях, грамотно организовать взаимодействия с органами Государственной ветеринарной службы и оценивать получаемые документы ветеринарно-санитарной экспертизы.

В ходе проведения лабораторных занятий студенты знакомятся со структурой действующих регламентирующих и нормативных документов по оценке пищевой пригодности рыбной и другой продукции из гидробионтов. Подробно изучают клинические признаки и возбудителей заболеваний различной этиологии, портящие товарные качества поставляемых на реализацию гидробионтов и продуктов их переработки. Особое внимание уделяется освоению методов выделения и идентификации опасных для человека и животных видов паразитов и микроорганизмов, для которых гидробионты являются промежуточными хозяевами.

Практикум предназначен для проведения лабораторных работ по СД.00.3 «Ветеринарно-санитарная экспертиза гидробионтов» у студентов, обучающихся по специальности 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура» в рамках специализации 110901.65.03 «Ихтиопатология» и у магистров, обучающихся по направлению 110901.68 «Водные биоресурсы и аквакультура».

ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ГИДРОБИОНТОВ. ЗНАКОМСТВО С НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИМИ РЕАЛИЗАЦИЮ ГИДРОБИОНТОВ

Цель работы

1. Ознакомиться с основными видами сырья из гидробионтов.
2. Изучить методы оценки пищевой пригодности гидробионтов.
3. Знакомство с нормативными документами, регламентирующими реализацию гидробионтов.

Материалы и оборудование

Образцы ветеринарно-санитарных заключений на рыбную продукцию. Образцы ветеринарного свидетельства (форма № 2) и ветеринарной справки (форма № 4). СанПиН 2.3.2.1078–01 и СанПиН 3.2.1333–03 – Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Профилактика паразитарных болезней на территории РФ». МУК 3.2.988–00. Методические указания «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». Образцы основных видов сырья из гидробионтов: рыба разных видов, моллюски, ракообразные и иглокожие.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Ознакомиться со структурой СанПиН 3.2.1333–03, СанПиН 2.3.2.1078–01, МУК 3.2.988–00 и ветеринарной справки (форма № 4).
3. Ознакомиться с образцами ветеринарного свидетельства (форма № 2).
4. Записать в тетрадь основные виды рыбного сырья и из других гидробионтов и перечень нормативных документов, регламентирующих реализацию гидробионтов.

Теоретическая часть

К основным видам гидробионтов, использующихся в пищу людям, относят рыбу и различные виды промысловых беспозвоночных животных: моллюски, ракообразные и иглокожие (далее рыбная продукция). Рыбная продукция поступает в продажу в виде живых объектов, охлажденной и замороженной продукции или продуктов их переработки.

Люди используют в пищу различные виды морских и пресноводных рыб, выловленных из естественных водоемов или выращенных в аквакультуре, за исключением ядовитых или временноядовитых, таких как ручьевая минога, маринка, осман, фугу и др. В продажу она поступает в виде живой, охлажденной, замороженной, соленой, вяленой и консервированной по различным технологиям переработки (пресервы, натуральные в масле, в томатном соусе и др.).

К наиболее распространенным культивируемым и промысловым беспозвоночным, пользующимся большим спросом на мировом потребительском рынке, относятся: мидии, устрицы, гребешки (двустворчатые моллюски), трубач, морское ушко (брюхоногие моллюски), осьминоги, кальмары и каракатицы (головноногие моллюски), пресноводные раки, крабы, омары, лангусты, креветки (ракообразные), морские ежи, голотурии (иглокожие) (см. рис. 11, 13, 15, 16, 19).

Обязательным условием реализации рыбной продукции является наличие ветеринарного заключения, которое выдается на основании проведения органолептических, паразитологических, бактериологических, токсикологических и радиологических лабораторных исследований. В России или странах СНГ

обязательному определению подлежат химические элементы: мышьяк, ртуть, свинец, кадмий. Периодичность лабораторного контроля на содержание токсикантов, радиоизотопов, потенциально опасных для здоровья людей микроорганизмов и личинок гельминтов проводится согласно «Положению о государственном ветеринарном надзоре в РФ», утвержденному постановлением правительства РФ от 19.06.94 г. № 706 и «Положению о государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов», утвержденного постановлением правительства от 21.12.2000 г. № 987.

Качество рыбной продукции регламентируется такими нормативными документами, как Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 01.01.2000 г. № 29-ФЗ, Санитарные правила и нормы «Профилактика паразитарных болезней на территории РФ» СанПиН 3.2.1333–03 и СанПиН 2.3.2.1078–01), МУК «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» — МУК 3.2.988–00.

По результатам ветнадзора, ветсанэкспертизы и необходимых лабораторных исследований Госветслужбой выдается заключение о возможности использования продукции в пищу людям или на корм животным, оформляется ветеринарная справка (форма № 4) для использования в пределах района или города или ветеринарное свидетельство (форма № 2) для использования в пределах области.

Ход работы

1. Ознакомиться с образцами основных видов сырья из гидробионтов: рыба разных видов (живая, охлажденная, замороженная, соленая, вяленая), моллюски, ракообразные и иглокожие.
2. Ознакомиться с образцами ветеринарного свидетельства (форма № 4) и ветеринарной справки (форма № 2).
3. Ознакомиться со структурой СанПиН 3.2.1333–03 и МУК 3.2.988–00.
4. Записать в тетрадь основные виды рыбного и нерыбного сырья из гидробионтов и перечень нормативных документов, регламентирующих реализацию гидробионтов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды рыбного сырья, подвергающиеся ветеринарно-санитарной экспертизе.
2. Перечислите основные виды нерыбной продукции из гидробионтов, подвергающиеся ветеринарно-санитарной экспертизе.
3. Какими нормативными документами подтверждается пищевая пригодность гидробионтов?
4. Какие документы регламентируют реализацию рыбной продукции?

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИВОЙ РЫБЫ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества живой рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу образцов живой рыбы с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Рыба живая (1–3 пробы), кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки, электроплитки, весы, мерные стаканы, термостойкие стаканы.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу живой рыбы по органолептическим признакам.
3. Провести патологоанатомическое вскрытие рыбы.
4. Провести пробу варкой в соответствии с ходом работы.
5. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

Пресноводная и морская живая рыба подлежит обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе (ВСЭ) в соответствии с существующими правилами и санитарными нормами. Экспертизу проводят специалисты государственной и ведомственной (в пре-

делах своей компетенции) ветеринарных служб на рыбоводных хозяйствах независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, крестьянских, фермерских и личных хозяйствах граждан, рыбозаводах, рыбокомбинатах и других предприятиях по переработке и хранению рыбы и рыбопродуктов.

Каждая партия живой рыбы, одновременно выловленная в одном хозяйстве (водоеме), добытая из моря одним судном, заготовленная и складированная в определенное место хранения или для реализации в пищу людям по одному ветеринарному свидетельству, подвергается обязательному органолептическому анализу.

Живая рыба считается доброкачественной, если она по органолептическим показателям при наличии ветеринарного свидетельства Ф № 2 (или ветеринарной справки Ф № 4) признана пригодной в пищу людям и реализуется без ограничений.

В случае возникновения сомнения в доброкачественности рыбы по органолептическим показателям, производят отбор проб для лабораторного исследования. При этом партию живой рыбы, образцы из которой направлены для исследования, сохраняют в живорыбных садках, а снулую — в холодильных камерах при температуре не ниже -4°C .

При сомнительных органолептических показателях и отрицательных результатах лабораторных исследований рыбу по заключению ветеринарного врача скармливают животным после термической обработки. Признанную непригодной в пищу людям или в корм животным рыбу перерабатывают на кормовую муку, на удобрения, клей или другие технические цели. При невозможности утилизации рыбу уничтожают, сжигают или обезвреживают и зарывают в землю на глубину не менее 1 м в отведенных специально местах по согласованию с государственной ветеринарной службой района.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы проводится органолептическая оценка рыбы (табл. 1): внешний вид, упитанность рыбы, состояние наружных покровов, слизи, чешуи, глаз, жабр, а также степень окоченелости мышц и вздутости брюшка. Затем рыбу вскрывают и исследуют внутренние органы, и также проводят пробу варкой. Для пробы варкой берут 100 г очищенной рыбы без внутренних органов, заливают двойным объемом воды и варят 10 мин.

Живая клинически здоровая рыба плавает спинкой вверх и проявляет все признаки жизнедеятельности. Поверхность рыбы

Таблица 1. Органолептические показатели качества живой рыбы

| Предмет исследования | Доброкачественная | Сомнительная | Недоброкачественная |
|---|--|--|---|
| Слизь | Равномерно покрывающая все туловище тонким слоем, прозрачная, без постороннего запаха или с легким запахом сырости | Липкая, мутная или прозрачная, толстым слоем расположена по всему телу, местами вы- ражена комками или отсутствует | Обильная, липкая, много по всему туловищу или отсутствует |
| Чешуя | Гладкая, блестящая, чистая, с трудом выдергивается | Потускневшая, легко выдергивается | Ерошение чешуи локальное или по всему телу |
| Рот | Сомкнут | Приоткрыт | Открыт |
| Глаза | Выпуклые, чистые, бледные, роговица прозрачная | Впалые, хрусталики мутные | Глубоко впалые, кровоизлияния в различных участках глаз, роговица и хрусталики мутные |
| Жабры | Цвет от ярко-красного до темного, слизь тягучая и прозрачная, жаберные крышки плотно прилегают | Цвет от светло-розового до темно-красного, ослизненны, отечны, неравномерно окрашены, жаберные лепестки деформированы | Цвет темно-красный или неравномерное окрашивание, отечны, ослизнены, с очагами некроза или поражения паразитами |
| Запах | Свежий, специфический | Специфический | От специфического до гнилостного |
| Плавники | Целые, обычного для данного вида рыбы цвета, покрыты прозрачной слизью | Разорваны, прилегают к телу рыбы, покрыты густой мутноватой слизью, с кровоизлияниями, инъекцией сосудов, наличием паразитов | С разрушенной межлучевой тканью, покрыты густой, мутной слизью, с кровоизлияниями, наличие паразитов |
| Анальное отверстие | Запавшее, бледное или бледноватое-розовое | Несколько набухшее, розоватое или розовато-красное | Выпячено наружу, воспаленное, красное |
| Плотность в воде (в неразделанном виде) | Плавает | Держится у поверхности воды, заглатывает воздух | Плавает на поверхности, на боку или брюшком вверх |

Окончание табл. 1

| Предмет исследования | Доброкачественная | Сомнительная | Недоброкачественная |
|-----------------------------|--|--|--|
| Мышцы | Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро | Обводнены, ямка, образующаяся при надавливании пальцем в области спинных мышц, исчезает медленно | Обводнены, ямка, образующаяся при надавливании пальцем в области спинных мышц, исчезает медленно |
| Брюшная полость | Сухая, без жидкости, без запаха, брюшко не вздуто | Влажная, с небольшим количеством жидкости, с отчетливым запахом сырости | Брюшко сильно вздуто, содержит значительное количество экссудата (жидкости), с гнилостным запахом |
| Внутренние органы | Хорошо различимы внутренние органы, желчного окрашивания вокруг желчного пузыря и внутренних органов нет, почки чистые, плотные, ярко-красного цвета | Спаечные процессы в зависимости от выявленного заболевания, некроз плавательного пузыря, почек и др. | Спаечные процессы в зависимости от выявленного заболевания, некроз плавательного пузыря, почек и др.; инъеция сосудов, кровоизлияния |
| Бульон при пробе варкой | Прозрачен, на поверхности большие блески жира, запах специфический (приятный, рыбный) | Мутноватый, на поверхности блески жира, запах мяса и бульона рыбный | Сильно мутный, с хлопьями мышечной ткани, на поверхности блески жира, запах мяса и бульона рыбный, но неприятный |
| Заключение | В торговую сеть или на промпереработку | На дополнительный микробиологический анализ или на промпереработку | Утилизация или на корм животным после бактериологического анализа |

чистая, окраска естественная, покрыта тонким слоем слизи. У чешуйчатых рыб чешуя блестящая, плотно прилегает к телу.

Рыба не должна иметь механических повреждений, признаков заболеваний. Допускаются ранения на нижних и верхних челюстях при крючковом лове, незначительное покраснение поверхности в результате механических ударов.

Доброкачественная рыба: чешуя блестящая, с перламутровым отливом, плотно прилегает к телу, слизь прозрачная. Кожа упругая, плавники цельные. Жаберные крышки плотно закрывают жаберную полость. Глаза выпуклые, роговая оболочка прозрачная, грязно-серого цвета. Брюшко не вздутое, анальное отверстие не выпячено. На разрезе мышечная ткань упругая, плотно прилегает.

Бульон из доброкачественной живой рыбы прозрачный, на поверхности большие блестки жира и коричневые хлопья свернувшейся крови, запах — специфический для каждого вида рыб, мясо хорошо разделяется на мышечные пучки. Бульон из доброкачественной свежей рыбы прозрачный, на поверхности капли жира, запах приятный, специфически рыбный, мышечная ткань хорошо разделяется на мышечные пучки. Вкус бульона и рыбы приятный, без горечи и затхлости.

При сомнении по органолептическим показателям в доброкачественности живой рыбы проводят целенаправленный отбор проб продукции и направляют ее для лабораторных исследований в ветеринарную лабораторию Государственной ветеринарной службы.

Недоброкачественная рыба: впалые мышцы спины, так называемый «синдром впалой спины», на теле толстый слой прозрачной слизи или непрозрачные ее скопления на отдельных участках тела и плавниках или слизь отсутствует. Изменение типичной окраски тела, наличие опухолевидных и ватообразных наростов. На поверхности тела и плавниках кровоизлияния, язвы, ерошение чешуи локальное или по всему телу, она легко отделяется. Плавники рваные с побелевшими или некротизированными участками. Побелевшие или некротизированные участки верхней и нижней челюсти, жабры темно-красного цвета, ослизнены, жаберные лепестки деформированы или частично разрушены. Глаза впалые, роговица и хрусталики мутные. Брюшко увеличено, мягкое, гиперемировано. Анальное отверстие воспаленное, при надавливании на брюшко из него выделяется слизь различной консистенции и неприятным запахом.

Мышечная ткань обводненная. Внутренние органы в спайках, анемичны или с ярко выраженной инъекцией сосудов, гиперемичны, гидремичны. При постановке пробы варкой бульон мутный с хлопьями на поверхности. Недоброкачественную рыбу утилизируют или уничтожают.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб живой рыбы по органолептическим признакам и оформите его результаты в тетради в виде таблицы (табл. 2).

Таблица 2. Результаты ВСЭ проб живой рыбы

| Предмет исследования | Результаты исследования пробы | | |
|---|-------------------------------|--|--|
| Номер пробы | | | |
| Слизь | | | |
| Чешуя | | | |
| Рот | | | |
| Глаза | | | |
| Жабры | | | |
| Запах | | | |
| Плавники | | | |
| Анальное отверстие | | | |
| Плотность в воде (в неразделанном виде) | | | |
| Мышцы | | | |
| Брюшная полость | | | |
| Внутренние органы | | | |
| Бульон при пробе варкой | | | |
| Вывод экспертизы | | | |

2. Проведите патологоанатомическое вскрытие представленных проб рыбы и оформите его результаты в таблицу.

3. Проведите пробу варкой в соответствие с ходом работы и оформите ее результат в виде таблицы.
4. Сделайте вывод о качестве образцов рыбы, взятых на анализ.

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения ВСЭ живой рыбы по органолептическим признакам.
2. Каковы основные признаки доброкачественности живой рыбы?
3. Перечислите основные признаки недоброкачественности живой рыбы.
4. Перечислите основные признаки живой рыбы сомнительного качества.
5. Как проводят пробу варкой?

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОХЛАЖДЕННОЙ РЫБЫ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества охлажденной рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу проб охлажденной рыбы с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Пробы охлажденной рыбы, кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки, электроплитки, весы, мерные стаканы, термостойкие стаканы.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу охлажденной рыбы по органолептическим признакам.
3. Провести патологоанатомическое вскрытие рыбы в соответствие с ходом работы.
4. Провести пробу варкой в соответствие с ходом работы.
5. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

Охлажденная рыба в неразделанном виде упругая, хорошо выраженной окоченелость мышц, в горизонтальном положении на

руке не сгибается, в воде не тонет. Ямка в области спинных мышц от давления пальца быстро исчезает. Чешуя гладкая, блестящая, чистая, плотно прилегает к телу и с трудом выдергивается.

Рыба покрыта тонким слоем прозрачной слизи, без примесей крови и постороннего запаха. Кожа упругая, без посторонних пятен, имеет естественную окраску, свойственную каждому виду, крепко обтягивает тушку и плотно к ней прилегает. Плавники цельные, естественной окраски. Жаберные крышки плотно прилегают к жабрам, щель между жаберными крышками и телом рыбы отсутствует. Жабры покрыты тягучей, чистой и прозрачной слизью, цвет их от ярко- до темно-красного оттенка. Ощущается специфический запах рыбной сырости. Глаза прозрачные, занимают всю полость глазницы, роговица чистая. Рот сомкнут. Брюшко не вздуто, не натянутое, не рваное, имеет характерную для каждого вида рыб форму. Анус плотно закрыт, не выпячен, без истечения слизи.

Мышечная ткань упругая, плотно прилегает к костям, на поперечном разрезе спинные мышцы имеют характерный цвет для каждого вида рыб, свойственный запах четко выражен: у одних рыб он напоминает запах морских водорослей, у других — озона, у третьих — свежесорванного огурца и т. д. Внутренние органы хорошо различимы и анатомически выражены, гладкие, чистые, блестящие, перламутровые, брюшина прилегает к стенке брюшной полости, кишечник не вздут, без запаха разложения.

Бульон из охлажденной доброкачественной рыбы прозрачный, на поверхности большие блески жира, запах — специфический для каждого вида рыб, мясо хорошо разделяется на мышечные пучки.

Ветеринарно-санитарная оценка. Охлажденную рыбу, доброкачественную по органолептическим, паразитологическим, токсикологическим и радиометрическим показателям, отправляют без ограничения в пищу людям. Допускается наличие небольших покраснений (кровоподтеков) и повреждений кожного покрова от травм орудиями лова или при транспортировке, а у сельдевых — значительное отсутствие чешуи. При глубинном отлове белого и пестрого толстолобиков, леща и караса на поверхность слизи происходит выпот эритроцитов, т. е. образуется «кровавый пот». Большая часть тела рыбы краснеет, но это не является препятствием к ее реализации в охлажденном виде. Такая рыба считается доброкачественной.

Рыба сомнительной свежести характеризуется следующими органолептическими показателями: окоченелость мышц незначительная, в неразделанном виде в горизонтальном положении на руке медленно сгибается, а при погружении всплывает, не тонет, ямка в области спинных мышц от давления пальца медленно выравнивается. Слизь густая, мутная, липкая с кисловатым запахом, расположена по всему туловищу, местами комками. Кожа обесцвечена, легко отстает от мышц. Жаберные крышки неплотно прилегают к телу рыбы, приоткрыты, отходят от жабр. Много тусклой, размякшей слизи красноватого цвета с отчетливым запахом сырости, затхлости или с легким кислым запахом. Цвет жабр от светло-розового до слабо-серого. Глаза впалые, стекловидные, роговица тусклая. Рот приоткрыт. Брюшко плоское, деформированное, нередко вздутое. Анус приоткрыт. Мышечная ткань мягковатая, гидремичная, легко разделяется на отдельные волокна. Вид мяса на поперечном разрезе спинных мышц тускловатый или слегка тускловато-серый с отчетливым запахом сырости или легким кислым запахом. Кишечник слегка вздут, мягок, местами розовый. Отмечается желчное окрашивание внутренних органов. Почки и печень тусклые и рыхлые. Молоки розоватого цвета. Бульон из рыбы сомнительной свежести мутноватый, на поверхности мало жира (мелкие блестки), запах мяса и бульона неприятный.

Рыба сомнительной свежести отправке в торговую сеть и длительному хранению не подлежит. При отсутствии в мышцах рыбы гниlostного запаха и отрицательных результатов бактериологических, токсикологических и радиометрических лабораторных исследований ее используют в пищу после термической обработки или направляют на засолку. При этом рыбу потрошат, удаляют слизь и жабры, промывают в проточной воде и крепко солят.

Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т. е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

В случае значительного обсеменения мяса рыб микроорганизмами (более 10^5 КОЕ в 1 г мяса) и обнаружении в нем клостридий ботулинуса или их токсинов рыбу направляют на утилизацию или уничтожают.

Недоброкачественная рыба характеризуется следующими признаками: в неразделанном виде в горизонтальном положении на руке сгибается дугой, голова и хвост опускаются низко, в воде не тонет, а плавает часто вверх брюшком. Ямка от давления пальца в области спинных мышц сохраняется длительное время или совсем не выравнивается. Чешуя тусклая, произвольно выпадает. Слизь грязно-серого цвета, липкая, с кислым или гнилостным запахом. Кожа складчатая, рыхлая. Жаберные крышки раскрыты. Жабры покрыты мутной, серой, плывущей слизью с отчетливым кислым затхлым или гнилостным запахом. Цвет серо-красный или грязно-зеленый. Глаза ввалившиеся, сморщенные, серо-грязного с розовым оттенком или красного цвета, роговица мутная. Рот открыт. Брюшко часто бывает вздутым или становится мягким, отвислым, на поверхности его нередко замечают темные или зеленоватые пятна. Анус выступает, зияет, из него вытекает слизь неприятного запаха. Мышечная ткань дряблая, мягкая, расползается, концы ребер легко отделяются от мяса или выступают, ощущается сильный затхлый гнилостный запах. Внутренние органы грязно-серого или серо-коричневого цвета с частичным или полным разложением и издают резкий гнилостный запах. Бульон из недоброкачественной рыбы сильномутный с хлопьями мышечной ткани, на поверхности жира нет, запах мяса и бульона неприятный, гнилостный. Недоброкачественную рыбу утилизируют или уничтожают.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб охлажденной рыбы по органолептическим признакам и оформите его результаты в виде таблицы, по образцу табл. № 2.
2. Проведите патологоанатомическое вскрытие проб рыбы и приведите его результаты в таблице.
3. Проведите пробу варкой в соответствии с ходом работы и оформите ее результат в рабочей тетради в виде таблицы.
4. Сделайте вывод о качестве рыбы, взятой на анализ.

Таблица 3. Органолептические показатели качества охлажденной рыбы

| Предмет исследования | Доброкачественная | Сомнительная | Недоброкачественная |
|-----------------------------|--|--|---|
| Слизь | Покрывается ровным слоем, прозрачная, без постороннего запаха; тело может быть неравномерно окрашенным в связи с различным допуском воздуха к лежавшей гуртом рыбе | Густая, мутная, липкая с кисловатым запахом, расположена по всему туловищу, местами комками | Грязно-серого цвета, липкая, с кислым или гнилостным запахом |
| Чешуя | Гладкая, блестящая, с трудом выдергивается | Потускневшая, легко выдергивается | Тусклая, произвольно выпадает |
| Рот | Сомкнут | Приоткрыт | Открыт |
| Глаза | Прозрачные, роговица чистая, занимает всю полость глазницы | Впалые, стекловидные, роговица тусклая | Ввалившиеся, сморщенные, серо-грязного с розовым оттенком или красного цвета, роговица мутная |
| Жабры | Жабры покрыты тягучей, чистой и прозрачной слизью, цвет от ярко-до темно-красного | Жаберные крышки неплотно прилегают к телу рыбы, цвет жабр от светло-розового до слабо-серого | Покрываются мутной, серой, плавучей слизью с отчетливым кислым затхлым или гнилостным запахом, цвет серо-красный или грязно-зеленый, жаберные крышки раскрыты |
| Запах | Свежий, специфический для данного вида | Неприятный запах | Выраженный гнилостный запах |
| Плавники | Целые, естественной окраски | Прижатые к телу, целые, покрыты мутной слизью | Прижатые к телу, целые, покрыты толстым слоем слизи |

Продолжение табл. 3

| Предмет исследования | Доброкачественная | Сомнительная | Недоброкачественная |
|---|---|--|---|
| Анальное отверстие | Запавшее, бледное или бледно-розовое | Анус приоткрыт | Анус выступает, зияет, из него вытекает слизь неприятного запаха |
| Плотность в воде (в неразделанном виде) | Тонет | При погружении всплывает, не тонет | Не тонет, а плавает часто вверх брюшком |
| Мышцы | Упругие, плотно прилегают к костям, цвет и запах четко выражены для данного вида рыбы | Окоченелость мышц незначительная, в неразделанном виде в горизонтальном положении на руке медленно сгибается, ямка в области спинных мышц от давления пальца медленно выравнивается, мышечная ткань мягковатая, сочная, легко разделяется на отдельные волокна | В неразделанном виде в горизонтальном положении на руке сгибается дугой, голова и хвост опускаются низко, ямка от давления пальца в области спинных мышц сохраняется длительное время или совсем не выравнивается, мышечная ткань дряблая, мягкая, расползается, концы ребер легко отделяются от мяса или выступают, ощущается сильный затхлый гнилостный запах |
| Брюшная полость | Без жидкости, без запаха, брюшко не вздуто | Брюшко плоское, деформированное, нередко вздутое | Брюшко часто бывает вздутым или становится мягким, отвислым, на поверхности его нередко замечают темные или зеленоватые пятна |

Окончание табл. 3

| Предмет исследования | Доброкачественная | Сомнительная | Недоброкачественная |
|-------------------------|--|--|---|
| Внутренние органы | Хорошо различимы, анатомически выражены, кишечник не вздут, без запаха разложения | Кишечник слегка вздут, мягок, местами розовый, отмечается желчное окрашивание внутренних органов, почки и печень тусклые и мягковатые, молоки розоватого цвета | Грязно-серого или серо-коричневого цвета с частичным или полным разложением и издают резкий гнилостный запах |
| Бульон при пробе варкой | Прозрачный, на поверхности большие блестки жира, запах специфический для каждого вида рыбы | Сомнительной свежести мутноватый, на поверхности мало жира (мелкие блестки), запах мяса и бульона неприятный | Сильно мутный с хлопьями мышечной ткани, на поверхности жира нет, запах мяса и бульона неприятный, гнилостный |

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения ВСЭ охлажденной рыбы по органолептическим признакам.
2. Каковы основные признаки доброкачественности охлажденной рыбы?
3. Перечислите основные признаки недоброкачественности охлажденной рыбы.
4. Перечислите основные признаки охлажденной рыбы сомнительного качества.
5. Результаты пробы варкой при исследовании доброкачественных, сомнительных и недоброкачественных проб охлажденной рыбы.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МОРОЖЕННОЙ РЫБЫ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества мороженой рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу проб мороженой рыбы с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Пробы охлажденной рыбы (от 1-й до 3-х), кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки, электроплитки, весы, мерные стаканы, термостойкие стаканы.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу мороженой рыбы по органолептическим признакам.
3. Провести патологоанатомическое вскрытие образцов мороженой рыбы в соответствии с ходом работы.
4. Провести пробу варкой в соответствии с ходом работы.
5. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы

Теоретическое обоснование

ВСЭ мороженой рыбы проводят сразу при поступлении проб, а затем после их дефростации (табл. 4).

Таблица 4. Органолептические показатели качества мороженой рыбы

| Предмет исследования | Доброкачественная | Недоброкачественная |
|-----------------------------|---|--|
| Слизь | Покрывается тонким слоем замёрзшей прозрачной слизи | При оттаивании грязно-серый цвет слизи |
| Чешуя | Легко выдергивается после оттаивания | Легко выдергивается после оттаивания |
| Рот | Раскрыт или открыт | Раскрыт или открыт |
| Глаза | Светлые, на выкате, с прозрачной роговицей | Ввалившиеся, сморщенные, мутные |
| Жабры | Цвет от интенсивно-красного до тускло-красного | Цвет от сероватого до грязно-темного, жаберные крышки раскрыты |
| Запах | Свежемороженой продукции | Затхлый, гнилостный запах после оттаивания |
| Плавники | Расправлены или прижаты к телу, целые | Рваные, прижаты к телу |
| Анальное отверстие | Не выражено | Воспалено или ярко выражено |
| Мышцы | Мышечная ткань после оттаивания не должна иметь посторонних запахов | Мышцы отделяются от костей с гнилостным запахом |
| Брюшная полость | Ровная, чистая, без изменений | Осевшая, иногда рваная |
| Внутренние органы | Хорошо различимы, но плохо отделяются друг от друга | Слипшиеся, плохо различимы |
| Бульон при пробе варкой | Мутный с приятным рыбным запахом | Бульон с неприятным запахом |

Доброкачественная мороженая рыба по органолептическим показателям должна быть покрыта чешуей, иметь естественную для каждого вида окраску. Допускается некоторое покраснение наружных покровов и наличие поверхностного пожелтения, не проникающего под кожу (белорыбца, семга, нельма, озерные лососи). Цвет жабр может варьировать от интенсивно-красного до тускло-красного. Поверхность разреза мышечной ткани в области спинных плавников имеет характерный для

каждого вида рыб одинаковый цвет. Мышечная ткань после оттаивания не должна иметь посторонних запахов. При продолжительном хранении в холодильнике у жирных рыб допускается наличие на поверхности слабого запаха белково-жирового окислившегося жира. У рыбы, замороженной в живом состоянии, глаза светлые, навывкате, с прозрачной роговицей, плавники расправлены, чешуя покрыта тонким слоем замерзшей прозрачной слизи.

Недоброкачественная мороженая рыба имеет тусклую, побитую поверхность, покрытую слоем замерзшей грязно-серой слизи. Рот и жаберные крышки раскрыты. Цвет жабр от сероватого до грязно-темного; плавники рваные; брюшко осевшее, иногда рваное; глаза ввалившиеся, сморщенные, мутные. На разрезе в области спинных мышц отмечается пятнистость или изменение цвета. Рыба, подвергавшаяся повторным замораживаниям, как и замороженная в несвежем состоянии, имеет темный цвет чешуи и кожи. После оттаивания такая рыба издает затхлый, гнилостный запах, у жирных рыб ощущается запах белково-жирового окислившегося жира. Проба варкой дает бульон с неприятным запахом. Недоброкачественную мороженую рыбу утилизируют или уничтожают.

Пороки замороженной рыбы, влияющие на ее доброкачественность: деформация, высыхание, недомороженность, старые запахи, изменение цветности, окисление жира, плесневение, заражение паразитами.

Деформация — порок, возникающий при замораживании рыбы навалом, особенно в стадии глубокого автолиза. Однако небольшая деформация рыбы при замораживании в блоках, при плотной укладке сырца в формы, не считается пороком.

Высыхание — тяжелый порок, вызывающий как количественные потери, так и понижение качества мороженой рыбы. Цвет мяса и поверхности рыбы ухудшается, мясо приобретает сухую, губчатую консистенцию, происходит денатурация белка, снижается влагоудерживающая способность мяса, исчезает свежий рыбный запах, а в дальнейшем могут появиться старые запахи. Порок нельзя устранить и даже смягчить. Для предотвращения высыхания должны быть соблюдены следующие условия: достаточная скорость замораживания при низких температурах, строго ограниченная продолжительность хранения. Хранение при возможно более низкой температуре (не выше -10°C , а для некоторых рыб при -30 и даже -40°C) и при самой высокой

допустимой относительной влажности воздуха, глазирование или применение влаго- и паронепроницаемых упаковочных материалов.

Недомороженность — результат нарушения технологического процесса замораживания, что приводит к плесневению и даже гнилостной порче.

Старые запахи — очень существенный порок, который является признаком глубокой денатурации белков и резкого снижения усвояемости. Старые запахи — следствие необратимости процесса замораживания, образуются в мороженой рыбе при длительном хранении. Возникновению порока способствует недостаточно низкая температура замораживания (медленное замораживание) и хранения, отсутствие глазури, высыхание. Старые запахи отчетливо ощущаются у рыб с наиболее обводненным мясом, то есть с незначительным содержанием жира (у тресковых, окуневых, бычка, шуки и др.), так как такое мясо легче подсыхает в замороженном виде. Порок ощущается в вареной рыбе. Для предупреждения этого порока принимают такие же меры, как и против высыхания.

Изменение цветности характеризуется появлением подкожного пожелтения, проникающего в толщу мяса, а также тускло-пепельным цветом рыбы. Причина порока — нарушение режима хранения, мороженой рыбы. Незначительное подкожное пожелтение, не проникающее в толщу мяса, связанное с ферментативным изменением белков, а также некоторые изменения цвета, неизбежно возникающие в процессе замораживания, не считаются пороком, так как они не являются результатом окисления жира.

Окисление жира — существенный порок. Он наблюдается у жирной рыбы, которая содержит много высокопредельных жирных кислот. Окислительные процессы проходят активно при температуре выше -9°C ; при температуре -18°C жир окисляется в три раза медленнее, чем при температуре от -8 до -12°C . Глазирование замедляет окислительные процессы.

Плесневение — появление на рыбе плесени в виде пятен серого и зеленого цвета, мясо рыбы приобретает неприятный запах и привкус, в дальнейшем может произойти гнилостный распад белков. Рост плесеней подавляется при температуре -10°C .

Заражение рыбы паразитами. Внешний осмотр образцов замороженной неразделанной рыбы позволяет выявить на поверхности тела рыб таких паразитов, как моногенеи, ракообразные

(копеподы и изоподы), пиявки. В очень редких случаях из-под чешуи могут быть видны нематоды. В поверхностных слоях кожи могут находиться светлые или темные мелкие (от 0,5 до 2 мм в диаметре) шаровидные цисты метацеркариев трематод или скопления обычно еще более мелких паразитических инфузорий. Более крупные подкожные вздутия или опухоли могут содержать инцистированных крупных метацеркариев некоторых видов трематод (рода *Liliatrema*), погруженных в мускулатуру крупных паразитических копепод (рода *Sarcotaces*), или скопленных микроскопических спор миксоспоридий.

Паразиты, обнаруженные на жабрах (моногоеи, трематоды и ракообразные), в ротовой полости (изоподы) и в глазах (трематоды и копеподы), как правило, практического значения не имеют.

При внешнем осмотре замороженного филе или разделанной различными способами рыбы, кроме того, на разрезах мускулатуры могут быть замечены паразиты, локализующиеся обычно в толще мускульной ткани.

При нахождении паразитов на поверхности обследуемых образцов очень важно выяснить, прикреплены ли эти паразиты к тканям или свободно лежат на поверхности. В ряде случаев паразиты (иногда даже в относительно большом количестве) могут быть случайно занесены на поверхность образцов при разделке рыбы. Такие паразиты обычно легко удаляются с поверхности рыбы.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб мороженой рыбы по органолептическим признакам и оформите его результаты в виде таблицы, по образцу табл. 2.
2. Проведите патологоанатомическое вскрытие проб рыбы и занесите его результаты в таблицу.
3. Проведите пробу варкой в соответствие с ходом работы и занесите ее результат в таблицу.
4. Сделайте вывод о качестве проб рыбы, взятых на анализ.

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения ВСЭ замороженной рыбы по органолептическим признакам.

2. Каковы основные признаки доброкачественности замороженной рыбы?
3. Перечислите основные признаки недоброкачественности замороженной рыбы.
4. Результаты пробы варкой при исследовании доброкачественных и недоброкачественных проб мороженой рыбы.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СОЛЕНОЙ В ТУЗЛУКЕ РЫБЫ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества соленой в тузлуке рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу проб соленой в тузлуке рыбы с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Пробы соленой в тузлуке рыбы (от 1-й до 3-х), кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу соленой в тузлуке рыбы по органолептическим признакам.
3. Провести патологоанатомическое вскрытие образцов соленой в тузлуке рыбы в соответствии с ходом работы.
4. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

Доброкачественная соленая в тузлуке рыба должна иметь поверхность серебристо-беловатой или темно-сероватой окраски. Брюшко целое, слегка размягчено. Жаберные лепестки розового или красного цвета. Мышечная ткань у крепкосоленой рыбы умеренно плотная, у средне- и слабосоленой — мягкой конси-

стенции. Мясо крупной рыбы на разрезе имеет однообразную окраску: у семги — красно-розовую, лосося — оранжевую, сазана — розовую, сельди — нежно-розовую, судака и трески — белую. Запах и вкус приятный.

Тузлук имеет розовый, вишневый или светло-коричневый цвет, незначительно помутневший, с приятным специфическим запахом.

Недоброкачественная соленая рыба имеет тусклую поверхность, покрыта серым или желтовато-коричневым налетом с неприятным затхлым или кислым запахом. Жаберные лепестки некротизированные, при сдавливании расползаются. Мышечная ткань дряблая, при растирании между пальцами превращается в тестообразную массу. На разрезе обнаруживаются пятна грязно-серого или темного цвета с затхлым или гнилостным запахом. У жирных рыб отмечается острый запах окислившегося жира. Внутренние органы размягчены, икра и молоки лизированы.

Для определения запаха соленой рыбы, начавшей разлагаться, помимо пробы варкой органолептически исследуют внутренние слои спинных мышц путем втыкания в мускулатуру рыбы горячего ножа, деревянной шпильки, перелома рыб, извлечения спинных позвонков и др.

Тузлук в бочках имеет грязно-серый цвет, иногда коричневый (ржавый) налет и гнилостный запах.

Пороки соленой рыбы, влияющие на ее доброкачественность

Сырость — непросоленность мяса, характеризующаяся наличием вкуса и запаха сырой рыбы, сукровицы в жабрах и несвернувшейся крови у позвоночника. Рыбу необходимо досолить.

Затхлость — неприятный затхлый запах в жабрах и брюшной полости рыбы, длительно хранящейся без тузлука. Для устранения и или смягчения порока рыбу надо тщательно промыть в свежеприготовленном тузлуке.

Лопанец — наличие у рыбы лопнувшего брюшка. Этот дефект наиболее часто встречается у сельдки и возникает вследствие нарушения технологического режима обработки. Вследствие того, что автолитические процессы продолжают активно развиваться, происходит размягчение и разрыв брюшных стенок рыбы. У мелких рыб дефект не устраним — рыба направляется на промышленную переработку, а крупная рыба подлежит разделке на балычок, тушку, филе.

Рвань — механические разрывы рыбы, образующиеся при небрежной и грубой ее обработке. Дефект устраняется во время разделки.

Скисание — мясо рыбы, находящееся продолжительное время в скисших тузлуках, становится дряблым. Тузлуки могут скисать в результате посолов рыбы с пониженными дозировками соли, когда просаливание идет при высоких температурах, а также в случае задержки сырца до обработки и в результате обсеменения микроорганизмами. Мясо при растирании между пальцами превращается в тестообразную массу. Рыба направляется на промышленную переработку.

Омыление — порок соленой рыбы, хранящейся без тузлука. Характеризуется появлением на поверхности рыбы мутного, вязкого, слизистого налета, похожего на слой мыла с неприятным запахом в результате развития слизиобразующей микрофлоры, мясо становится дряблым, расплзается и легко отделяется от костей. Рыбу утилизируют.

Загар — при загаре участки мяса вокруг позвоночника у соленой рыбы имеют красный, бурый, а иногда почти черный цвет. Мясо при растирании между пальцами легко разминается, имеет специфический запах с гнилостным оттенком. Рыбу утилизируют.

Затяжка — возникает при посоле рыбы с пониженными дозировками соли или опреснении тузлуков. Мясо при растирании между пальцами превращается в тестообразную массу. На разрезе обнаруживаются пятна грязно-серого или темного цвета, мясо с этим дефектом имеет неприятный запах, ослабевшую или даже дряблую консистенцию. Затяжка сопровождается покраснением или побледнением непросолившегося мяса. Рыбу утилизируют.

Фукусин — красный налет на поверхности рыбы, наиболее часто встречающийся у нежирных рыб, хранящихся без тузлука. Этот дефект образуется в результате жизнедеятельности особой группы пигментообразующих аэробных галофильных микроорганизмов, развивающихся только при повышенной температуре, и попадающих с солью при приготовлении тузлука. При сильном поражении рыба становится дряблой, с неприятным запахом, напоминающим аммиачный. Если красные пятна выступают на поверхности рыбы в небольшом количестве, то рыба пригодна в пищу после выдержки в 4–5%-ном уксусно-солевом растворе, при сильном поражении рыбу утилизируют.

Ржавление (окисление рыбы) — характеризуется появлением желтого налета (ржавчины) на соленой рыбе, особенно жирной (сельдевых, лососевых). Ржавчина появляется: при отсутствии тузлука, высокой температуре хранения и свободном допуске к рыбе кислорода. Поверхность рыбы желтеет за счет окисления жира, при этом мясо приобретает неприятный вкус, запах прогорклого жира. Если процесс белково-жирового окисления жира зашел далеко, и рыба приобрела резкий прогорклый запах, ее утилизируют.

Заражение прыгуном. Прыгунок — личинка сырной мухи длиной 8–9 мм — хорошо развивается на солевлажных рыбных товарах. Рыбу, пораженную личинками сырной мухи, после зачистки выпускают в продажу. В случае поражения мускулатуры (наличие извилистых ходов) рыбу утилизируют. Прыгунок, проникая через рот и жабры в брюшную полость рыбы, разрушает мышцы (мелкая рыба иногда превращается в труху). Для борьбы с прыгуном необходимо регулярно убирать и дезинфицировать помещения раствором хлорной извести, полностью асфальтировать полы, немедленно очищать рыбу от прыгуна.

Заражение личинкой падальной мухи — результат антисанитарного состояния территории, загрязнение ее рыбными отходами. При незначительном и начальном заражении рыбу можно подработать так же, как и при заражении прыгуном. При сильном заражении рыбу нельзя употреблять в пищу.

Калянус — потеря товарного вида сельдевых. Сельди и салака питаются в основном различными видами ракообразных, в том числе и калянусом, имеющим острые роговые покрытия. У калянусной рыбы желудок и кишечник заполнены пищей красного цвета, при разрыве кишечника ее мясо становится красным. Рачки безвредны для человека, поэтому реализация такой сельди разрешена, но только после разделки и удаления калянуса.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб соленой в тузлуке рыбы по органолептическим признакам и оформите его результаты в тетрадь.
2. Проведите патологоанатомическое вскрытие проб рыбы и занесите его результаты в тетрадь.

3. Определите и опишите основные пороки рыбы соленой в тузлуке.
4. Сделайте вывод о качестве проб рыбы, взятых на анализ.

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения ВСЭ соленой в тузлуке рыбы по органолептическим признакам.
2. Каковы основные признаки доброкачественности соленой в тузлуке рыбы?
3. Перечислите основные признаки недоброкачественности соленой в тузлуке рыбы.
4. Перечислите основные пороки соленой в тузлуке рыбы.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОПЧЕНОЙ РЫБЫ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества копченой рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу проб копченой рыбы с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Пробы копченой рыбы (от 1-й до 3-х), кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу копченой рыбы по органолептическим признакам.
3. Провести патологоанатомическое вскрытие брюшной полости копченой рыбы в соответствии с ходом работы.
4. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы холодного копчения

Доброкачественная рыба холодного копчения должна иметь чистую сухую поверхность, золотистый цвет, который варьируется от соломенно-желтого до коричневого, блестящую чешую.

Чешуя крепко держится на коже и покрывает всю ее поверхность. Брюшко целое, плотной консистенции, у сельдевых — умеренно мягкое и не вздутое. Мышечная ткань серо-желтого цвета, плотной консистенции, у дальневосточных лососевых (кета, кижуч, горбуша, нерка, чавыча и др.) и у сельдевых может быть мягкой или жестковатой; запах и вкус, свойственные копченостям, — приятные. Допускается наличие на поверхности рыбы белково-жирового натека, незначительного налета соли, сбитость чешуи, у сельдевых — слабый запах окислившегося жира.

Мясо копченой рыбы зависит от ее вида. Например, у воблы имеет темно-красный цвет, у судака — мясо белое, у дальневосточных лососей — оранжево-розовое.

Недоброкачественная рыба холодного копчения имеет влажную поверхность, тускло-золотистого цвета, иногда с зеленовато-сероватым или черным налетом плесени. Брюшко дряблой консистенции, иногда лопнувшее, внутренние органы находятся в стадии гнилостного разложения, с резким неприятным запахом. Рисунок мышечной ткани на разрезе нечеткий, мутный, мясо дряблой консистенции с гнилостным запахом. Недоброкачественную рыбу утилизируют.

Технологические пороки рыбы холодного копчения, влияющие на ее доброкачественность

Подпарка — имеет место при нарушении режима сушки. Проявляется в виде образования у позвоночника рыхлого, разваренного слоя мышц. Рыба утилизируется.

Белобочка или неравномерность окраски — непрокопченные белые участки, возникающие на поверхности рыбы при плотном размещении ее в камерах. Рыба направляется на дополнительную технологическую обработку.

Рапа — налет соли на поверхности рыбы, появляющийся при содержании соли более 12%. При незначительных дефектах рыбу зачищают и направляют в реализацию, а значительно пораженную рыбу утилизируют.

Лопанец — у рыбы нарушена целостность брюшной стенки. Возникает, если сырое и соленый полуфабрикат поступает в копчение с развитым автолизом, а также при слишком длительной выдержке рыбы в воде при отмочке.

Нестандартная окраска (темная) возникает, когда на копчение поступает рыба со слишком влажной поверхностью, что

ведет к чрезмерной конденсации дыма, а также отмечается при высокой концентрации последнего.

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы горячего и полугорячего копчения

Доброкачественная рыба горячего и полугорячего копчения имеет на поверхности цвет от светло-золотистого до темно-коричневого. Наружные покровы чистые, сухие, брюшко плотной консистенции, целое. Мясо легко распадается на пучки, плотное и суховатое, мышцы не разделяются на отдельные пучки. Запах и вкус приятные. Допускаются небольшие механические повреждения кожи с налетом плесени и незначительным затхлым запахом, светлые пятна, не охваченные дымом, незначительный запах дыма и привкус горечи от смолистых веществ; слабый запах и привкус окислившегося жира в подкожной части сельдевых и лососевых рыб. Рыба горячего копчения хранится при температуре $-1...-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 10 сут.

Недоброкачественная рыба горячего копчения имеет влажную поверхность, грязно-золотистого цвета, иногда с налетом плесени и резким затхлым запахом. Брюшко дряблой консистенции, иногда лопнувшее, внутренности с признаками гнилостного разложения. Мышечная ткань дряблая с запахом затхлости, прогорклости, легко отделяется от костей. Недоброкачественную рыбу утилизируют.

К технологическим порокам рыбы горячего копчения относят: ожоги, механические повреждения, темная или бледная окраска тела.

При хранении рыбы появляется биологический порок — плесневение. Плесень образует микроскопический грибок при высокой влажности и слабой циркуляции воздуха. Если плесень обнаружилась только на поверхности, ее удаляют сухой ветошью, после чего рыбу направляют к реализации. Если плесень проникла в глубь мускулатуры с налетом плесени и резким затхлым запахом, рыбу утилизируют.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб копченой рыбы по органолептическим признакам и оформите его результаты в тетрадь.

2. Проведите вскрытие брюшной полости проб рыбы и занесите его результаты в тетрадь.
3. Сделайте вывод о качестве проб рыбы, взятых на анализ.

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения ВСЭ копченой рыбы по органолептическим признакам.
2. Каковы основные признаки доброкачественности копченой рыбы?
3. Перечислите основные признаки недоброкачественности копченой рыбы.
4. Перечислите основные пороки копченой рыбы.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВЯЛЕННОЙ И СУШЕНОЙ РЫБЫ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества вяленой и сушеной рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу проб вяленой и сушеной рыбы с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Пробы вяленой и сушеной рыбы (от 1-й до 3-х), кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу вяленой и сушеной рыбы по органолептическим признакам.
3. Провести вскрытие брюшной полости образцов вяленой и сушеной рыбы в соответствии с ходом работы.
4. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

У доброкачественной вяленой и сушеной рыбы поверхность тела сухая, чистая, с блестящей чешуей от светло-серого до темно-серого цвета в зависимости от вида. Брюшко плотное,

крепкое. Консистенция мышц спины твердая, они легко разделяются на сегменты и пучки рыбы данного вида. Допускается местами сбита чешуя, пожелтение в области брюшка снаружи брюшных мышц на разрезе, наличие выкристаллизовавшейся соли на поверхности рыбы, незначительный запах окислившегося жира в брюшной полости и легкий привкус ила. Рыба средней жирности, твердой консистенции хранится при температуре от -5°C до -8°C , влажности 75–80% в течение года, жирная рыба при тех же условиях — 3–4 мес. Рыба сушеная хранится 8–9 мес при температуре $8-10^{\circ}\text{C}$ и влажности 70–75%.

Недоброкачественная вяленая и сушеная рыба — влажная, липкая, с затхлым запахом, иногда с налетом плесени, чешуя матовая. При вскрытии брюшной полости поверхность разреза желтоватого цвета с гнилостным запахом и горьким вкусом окислившегося жира. Консистенция мышц спины рыхлая, они не разделяются на отдельные пучки, с наличием неприятного запаха. Недоброкачественную вяленую и сушеную рыбу утилизируют.

Пороки вяленой рыбы, влияющие на ее доброкачественность

Шашель — личинки жуков-кожеедов, которые поражают рыбу (сухую, вяленую) и откладывают яйца (чаще всего в жабры). Шашель точит мышечную ткань, превращая ее в труху, кроме того, сильно загрязняет мясо рыбы своими экскрементами, придающими ему неприятный запах. Слабо пораженную рыбу, когда шашель только в жаберной полости, выпускают в продажу. Сильно пораженную личинкой жука-кожееда рыбу утилизируют.

Плесневение — появление плесени вследствие высокой влажности и слабой циркуляции воздуха при хранении рыбы. Если плесень обнаруживается только на поверхности, ее удаляют сухой ветошью, после чего рыбу направляют в реализацию. Если плесень проникла в глубь мускулатуры и запах плесени распространяется в толщу мяса, рыбу утилизируют.

Окисление жира — неустранимый дефект с характерным запахом и привкусом прогорклого жира, появляющийся при длительном хранении. Рыбу утилизируют.

Личинки сырной мухи (прыгунки) проникают на поверхность тела, через рот и жабры проникают в брюшную полость и разрушают мышцы. Рыбу, пораженную только на поверхности, после

зачистки разрешают реализовать в пищу, рыбу с гнилостным запахом или с проникающими в ее мышцы личинками бракуют как недоброкачественную. Пораженную рыбу нельзя завозить на склады, а тару из под нее следует обрабатывать горячим паром или горячей соленой водой.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб вяленой и сушеной рыбы по органолептическим признакам и оформите его результаты в тетради.
2. Проведите вскрытие брюшной полости проб рыбы и занесите его результаты в тетрадь.
3. Сделайте вывод о качестве проб рыбы, взятых на анализ.

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения ВСЭ вяленой и сушеной рыбы по органолептическим признакам.
2. Каковы основные признаки доброкачественности вяленой и сушеной рыбы?
3. Перечислите основные признаки недоброкачественности вяленой и сушеной рыбы.
4. Перечислите основные пороки вяленой и сушеной рыбы.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ ПРИ ИНФЕКЦИОННЫХ, ИНВАЗИОННЫХ И НЕЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЯХ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества больной рыбы.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу образцов больной рыбы.

Материалы и оборудование

Рыба с клиническими признаками заболевания, кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу образцов рыбы с клиническими признаками заболевания по органолептическим признакам.
3. Провести патологоанатомическое вскрытие рыбы в соответствии с ходом работы.
4. Сделать выводы о доброкачественности исследованных проб по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

При оценке качества рыбы из водоемов неблагополучных по бактериальным болезням (аэромоноз, псевдомоноз, фурункулез, миксобактериозы и др.) и отсутствии признаков, ухудшающих товарный вид, рыбу реализуют без ограничений. При обнаружении на коже небольших кровоизлияний, единичных

язв, но при отсутствии ерошения чешуи и гидремии мышц — рыбу реализуют без ограничений или отправляют на бактериологическое обследование. При наличии на коже обширных кровоизлияний, больших язв, ерошения чешуи, водянки и слизистых выделений из анального отверстия — рыбу направляют на утилизацию.

При ВСЭ рыбы из водоемов неблагополучных по вирусным заболеваниям (весенняя виремия, оспа, стоматопапиллома, папилломатоз угря, вирусная геморрагическая септицемия и др.), и отсутствии клинических признаков ее реализуют без ограничений. При наличии небольших кровоизлияний, единичных красных и темных участков кожи — рыбу реализуют без ограничения. В случае обширных покраснений и потемнения кожного покрова, появления язв и некротических участков кожи, оспенных эпителиом, абсцессов — рыбу утилизируют.

При ветеринарно-санитарной экспертизе рыбы из водоемов неблагополучных по микозным болезням (бранхиомикоз, сапролегниоз, ихтиофеноз и другие) и отсутствии признаков, ухудшающих товарный вид, ее реализуют без ограничений.

При наличии значительных некротических поражений кожи, кровоизлияний, язв — рыбу утилизируют.

При обнаружении в рыбе личинок гельминтов, опасных для человека и животных (возбудителей описторхоза, псевдоамфиностомоза, меторхоза, эхинохазмоза, апофаллоза, россикотремоза, гетерофиоза, диоктофимоза, клонорхоза, метагонимоза, дифиллоботриоза, анизакидоза, нанофиетоза, кориносомоза) рыба переводится в категорию «условно годная», и отправляется на промпереработку с целью обеззараживания.

При наличии у рыбы нежизнеспособных гельминтов и их личинок, не превышающих 5 паразитов на 1 кг массы, рыба допускается к реализации населению без ограничений, а при наличии у рыбы более 5 паразитов на 1 кг массы рыба направляется на промышленную переработку.

При воспалении плавательного пузыря карпа, рыба реализуется в зависимости от степени поражения: при пигментации плавательного пузыря — на общих основаниях; при серозно-гнойном воспалении пузыря, и спаечных процессах внутренних органов необходимо микробиологическое заключение или рыба отправляется на промпереработку.

При ихтиофтириозе, хилодонеллезе, триходиниозе, апиозомозе пресноводных рыб и наличии незначительных поражений

отдельных участков кожи — она реализуется без ограничений; при значительном поражении поверхности кожного покрова и исхудании ее направляют на промышленную переработку.

При миксо- и микроспоридиозах рыб, на пищевые цели разрешается использование партии, в которых не более 4% рыб или кусков поражены цистами.

Рыба, пораженная цистами более чем на 4%, направляется на промышленную переработку.

При филометроидозе карпа и наличии нематод в чешуйных кармашках рыба направляется на промышленную переработку.

При обнаружении единичных паразитов — возбудителей диплостомоза, триенофороза, тетракотилеза, валипороза, ботриоцефалеза, кавиоза, ангуилликолеза, нибелиниоза и др. рыба реализуется без ограничений. При наличии у рыбы цестод, нематод более 5 паразитов на 1 кг массы и ее истощении — направляют на промышленную переработку.

При лигулезе и диграмозе рыба в живом виде не реализуется и отправляется на промышленную переработку; охлажденная реализуется только в потрошеном виде.

При обнаружении возбудителей крустацеозов рыб — пенеллеза, калиголеза, эргазилеза, синергазилеза, лернеоза, аргулеза (более 5 паразитов на 1 кг массы рыбы) ее направляют на промышленную переработку.

При обнаружении поверхностных наростов в виде новообразования у рыб (папиллом и других опухолей) рыбу утилизируют.

При асфиксии рыб (заморе) проводят бактериологические исследования, и согласно полученному заключению, рыбу направляют на реализацию или промышленную переработку.

При обнаружении в мясе остатков пестицидов (алдрин, афуган, гербициды группы 2, 4, Д-гептахлор, денитроортокрезол, дихлормочевина, метафос, нитрафен, содержащие мышьяк препаратов более 0,5 мг/кг, тиофос ТМТД, цирам, желтый и белый фосфор, ртутьсодержащие пестициды с учетом естественного количества ртути в мышцах рыб — более 0,05 мг/кг) рыба на пищевые цели не допускается и уничтожается.

При отравлении рыбы в водоеме поваренной солью или мочевиной ее, с учетом органолептических показателей, направляют в торговую сеть или на промышленную переработку.

Обезвреживание рыбы при выявлении возбудителей инвазионных болезней, опасных для человека и животных, проводится согласно требованиям СанПиН (3.2.1.133—03):

- обезвреживания рыбы от личинок описторхид (описторхисы, псевдомфистомы, клонорхисы) проводится путем проварки кусков до 100 г, а небольшую рыбу варят целиком в течение 20 мин от начала кипения;
- обезвреживания рыбы от возбудителей гельминтозоонозов путем поджаривания в пластованном виде кусочками до 100 г или в котлетах из рыбного фарша в течение 25 мин;
- обеззараживания рыбы от личинок описторхиса, псевдоамфистомы, клонорхиса, метагонимуса, нанофиеуса и диффилоботриид, которое обеспечивается применением смешанного, крепкого посола (плотность тузлука 1,20 г/см³, температура 1–2 °С) при достижении массовой доли соли в мясе рыбы 14%. Продолжительность посола от 10 сут (мелкой рыбы) до 40 сут (крупной рыбы). Морскую рыбу обеззараживают от живых личинок анизакид и других возбудителей зооантропонозных гельминтозов методом замораживания при температуре в теле гидробионта –18 °С за 14 сут; –20 °С за 24 ч с последующим хранением при –18 °С не менее 7 сут; при –30 °С и ниже необходима экспозиция не менее 10 мин с последующим хранением в течение 7 сут при температуре не выше –12 °С.

Ход работы

1. Проведите экспертизу представленных образцов охлажденной рыбы с признаками заболеваний, оформите ее результаты в тетрадь и сделайте заключение.
2. Проведите патологоанатомическое вскрытие представленных образцов рыбы, сделайте заключение и оформите его результаты в тетрадь.
3. Сделайте заключение о качестве рыбы, взятой на анализ.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные признаки рыбы, больной вирусными инфекциями?
2. Перечислите основные признаки рыбы, больной бактериальными инфекциями.
3. Перечислите основные признаки охлажденной рыбы, пораженной паразитическими ракообразными.
4. Перечислите основные клинические признаки при заражении рыбы лигулами и филометроидесами.

РЕГИСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Цель работы

1. Ознакомиться с правилами оформления результатов паразитологического исследования рыбной продукции
2. Провести паразитологическое обследование рыбного сырья и оформить его результаты согласно требованиям ВСЭ.

Материалы и оборудование

2–3 образца продукции, предметные и покровные стекла, ножницы, скальпели, пинцеты, салфетки.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести паразитологическое обследование рыбного сырья.
3. Провести расчеты зараженности.
4. Оформить результаты и сделать выводы о доброкачественности образцов согласно полученным результатам по зараженности паразитами.

Теоретическая часть

Паразитологическое обследование рыбы и других гидробионтов проводят согласно методам паразитологического обследования, освоенным студентами в курсе ихтиопатологии.

При проведении паразитологического исследования рыбной продукции при ВСЭ результаты работы заносятся в лаборатор-

Таблица 5. Журнал регистрации поступающих на анализ проб

| № п/п | Дата | Место отлова рыбы | Организация, № направления сопроводительного письма | Вид рыбы | |
|-------|------|-------------------|---|----------|--|
| | | | | | |

Таблица 6. Результаты паразитологического обследования пробы рыбного сырья

| № пробы в журнале регистрации | № рыбы в пробе | Вид продукта | Локализация паразита | Кол-во паразитов, экз. |
|-------------------------------|----------------|--------------|----------------------|------------------------|
| | | | | |

ный журнал. Одним из них является журнал регистрации поступающих на анализ проб рыбного сырья, а другой – включает протоколы каждого вскрытия (табл. 5, 6).

Порядок проведения паразитологического исследования рыбного сырья соответствует ходу работы ихтиопатологического обследования рыбы, с которой студенты ознакомлены на практических занятиях по ихтиопатологии. Наиболее используемые методы связаны с обследованием мускулатуры. Основные методы – компрессорный и поперечных срезов поперечно-полосатых мышц.

После проведения паразитологического исследования проводят расчет следующих показателей зараженности исследованных проб:

встречаемость, зараженность или экстенсивность инвазии (%) – число зараженных экземпляров рыб (продукции) в пробе, выраженное в процентах;

интенсивность инвазии (экз./рыбу) – число паразитов в одной зараженной особи или рыбопродукте;

средняя интенсивность инвазии (экз./рыбу) – число личинок, приходящихся в среднем на одну зараженную рыбу (рыбопродукт);

индекс обилия (экз./рыбу) – число паразитов, в среднем приходящиеся на одну исследованную рыбу или рыбопродукт (не только зараженные) данного вида; вычисляется путем деления общего числа выявленных личинок данного вида на количество обследованных рыб;

| Вид рыбного сырья | Размер | Масса | Возраст | Объем пробы (размер, масса, штуки) |
|-------------------------|--------|-------|---------|--|
| | | | | |

амплитуда интенсивности (экз.) — минимальное и максимальное число паразитов одного вида в обследуемой выборке;

среднее число паразитов на 1 кг массы (экз./кг) — находится делением общего числа паразитов в выборке на общую массу выборки.

Чтобы облегчить подсчет выявленных при инспектировании паразитов, цифры зараженности каждой особи (интенсивность) записываются в виде рабочей таблицы, как показано в примере (табл. 7).

Таблица 7. Пример расчета зараженности рыбного сырья

| Число паразитов в рыбе (куске) | Число рыб (кусков), содержащих соответ- ствующие количества паразитов | Общие количества паразитов в рыбах, зараженных одинаково |
|-----------------------------------|--|--|
| 0 | 17 – число незараженных рыб | 0 |
| 1 | 6 | 6 |
| 2 | 4 | 8 |
| 3 | 1 | 3 |
| 5 | 2 | 10 |
| 17 | 1 | 17 |
| 23 | 1 | 23 |
| | Всего обследовано рыб (кусков) – 32 | Общее число паразитов в выборке – 67 |

Цифры правой вертикальной колонки получаются перемножением цифр соответствующего горизонтального ряда двух предшествующих колонок. Записывается также общая масса выборки: для нашего примера примем 30 кг.

Из сделанных записей определяются следующие показатели. Экстенсивность инвазии: $(15 : 32 \cdot 100) = 46,9\%$. Амплитуда

интенсивности: от 0 до 23. Индекс обилия: $(67 : 32) = 2,1$ паразитов. Среднее число паразитов на 1 кг массы: $(67 : 30) = 2,2$. Последний показатель определяют и при обнаружении паразитов, не представляющих опасность для здоровья человека и сравнивают его с «допустимым средним числом паразитов на 1 кг массы» (К) (табл. 8).

Таблица 8. Нормативы оценки пищевой пригодности рыбной продукции и условия ее реализации в качестве продукта питания при наличии в мясе гидробионтов паразитов (погибших и неопасных для здоровья человека и животных)

| Виды паразитов (гельминтов) в мясе и на поверхности тела гидробионтов | «К» (допустимое среднее число паразитов на 1 кг рыбной продукции) | Процент зараженных особей (экз.) или кусков с критической и выше интенсивностью и условия реализации рыбопродукции | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|
| | | Без ограничений | Кулинарная обработка на предприятиях общественного питания | Переработка на пищевой фарш |
| Крупные цестоды (длиной более 3 см) | 0,3 | 4 | 12 | 36 |
| Крупные паразитические ракообразные (длиной более 2 см) и их остатки в мясе – пенелы и др. | 0,3 | 4 | 16 | 20 |
| Крупные мешкообразные образования в толще мяса (более 2 см в поперечнике) – ракообразные (саркотацес) и трематоды (дидимозоиды) | 0,3 | 4 | 4 | 4 |
| Мелкие нематоды (толщиной менее 1 мм) цестоды (нибелинии и др.) длиной менее 1 см, ракообразные (длиной менее 2 см), личинки скребней и мелкие (до 1 см в поперечнике) капсулы | 1,0 | 4 | 20 | 40 |
| Метацеркарии трематод (одетые черным пигментом или без него) | 5,0 | 20 | 40 | 60 |

Ход работы

Провести паразитологическое исследование представленных проб рыбной продукции. Результаты исследования записать по образцу таблицы 7 и провести расчет показателей зараженности обследованной пробы: экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, средняя интенсивность инвазии, индекс обилия, амплитуда интенсивности, среднее число паразитов на 1 кг массы.

Сравнить полученные результаты с показателем «К» (допустимое среднее число паразитов на 1 кг массы) (см. табл. 8) и сделать вывод о допустимости к реализации данных проб рыбного сырья в качестве продукта питания.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные требования к оформлению результатов паразитологического исследования рыбной продукции
2. Какие показатели зараженности вычисляют в ходе проведения паразитологического анализа?
3. Что такое показатель «К» и как им пользоваться?

МОРФОЛОГИЯ, ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ТРЕМАТОД (ОПИСТОРХИД, ПСЕВДОАМФИСТОМУС, НАНОФИЕТУС и др.), ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Цель работы

1. Ознакомиться с жизненным циклом трематод (описторхид, псевдоамфистомус, нанофиетус и др.), возбудителей заболеваний человека и животных.
2. Научиться определять трематод и их личинок — возбудителей заболеваний человека и животных.
3. Составление заключения по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы рыбы, зараженной трематодами (описторхид, псевдоамфистомус, нанофиетус и др.), возбудителями заболеваний человека и животных.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентация со схемой жизненного цикла и основными определительными признаками трематод — возбудителей заболеваний человека и животных, микропрепараты с маритами и метацеркариями, бинокулярный и световой микроскоп, предметные стекла, покровные стекла, пинцеты, скальпели, вода дистиллированная, препаровальные иглы, образцы рыбного сырья, зараженного личинками трематод.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.

2. Зарисовать схему жизненного цикла трематод на примере описторхиса.
3. Ознакомиться с особенностями строения зрелых трематод и метацеркарий — возбудителей заболеваний человека и животных по микропрепаратам из коллекции.
4. Зарисовать в тетрадь метацеркарии и мариты трематод — возбудителей заболеваний человека и животных.
5. Составить заключение по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы рыбы, зараженной трематодами (описторхид, псевдоамфистомус, нанофиетус и др.) — возбудителями заболеваний человека и животных.

Теоретическая часть

На территории Российской Федерации к наиболее социально значимым и широко распространенным болезням человека, возбудители которых передаются человеку через рыбу, относятся: описторхоз, псевдоамфистомоз и эндемичные для Дальнего Востока трематодозы: клонорхоз, метагонимоз, нанофиетоз, парагонимоз. Существует риск заражения людей личинками диплогонорхисов, контрацекумов, псевдотерранов, криптокотилусов, гетерофиесов, меторхисов, эхинохизмусов и других паразитов через необеззараженную рыбную продукцию.

Рыбную продукцию и другие гидробионты при обнаружении в них живых личинок перечисленных выше гельминтов переводят в разряд «условно годная». «Условно годную» рыбную продукцию допускают в переработку на пищевые продукты и в реализацию только после обеззараживания и последующей сертификации в установленном порядке при обязательном наличии сопроводительных документов производителя-поставщика, в которых указывают тип (метод) проведенной обработки (обеззараживания) и организацию, где проводилось обеззараживание (обработка). Режимы обработки «условно годной» рыбной продукции, гарантирующие ее обеззараживание, отражены в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 3.2.1333–03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».

Описторхоз — наиболее тяжелое гельминтозное заболевание человека, из числа трематодозов, передаваемых с рыбой. Описторхоз вызывает трематода *Opisthorchis felinus* (кошачья, или

сибирская, двуустка), относящаяся к сем. *Opisthorchidae*, отряду *Fasciolata*.

Развитие *O. felineus* происходит при участии двух промежуточных хозяев (рис. 1, 2). Яйца вместе с илом заглатываются мелким пресноводным моллюском *Opisthochorphorus leachi* *Bithynia-Codiella*. В кишечнике моллюска вышедшая из яйца

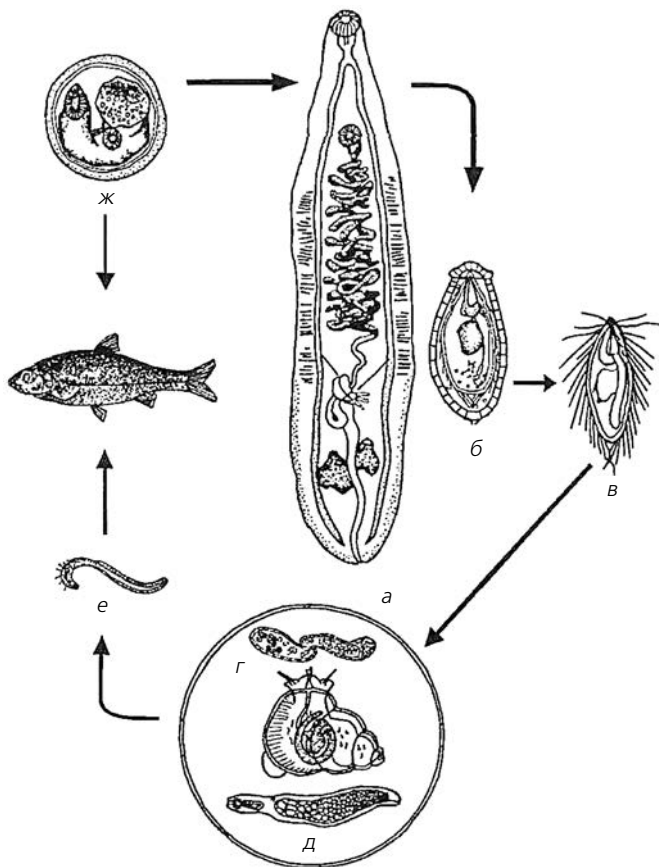


Рис. 1. Цикл развития *Opisthorchis felineus*:

а – взрослая трематода в дефинитивном хозяине; б – яйцо; в – мирацидий в воде; г, д – спороциста и редия в моллюске; е – церкария; ж – метациркария в мышцах рыбы

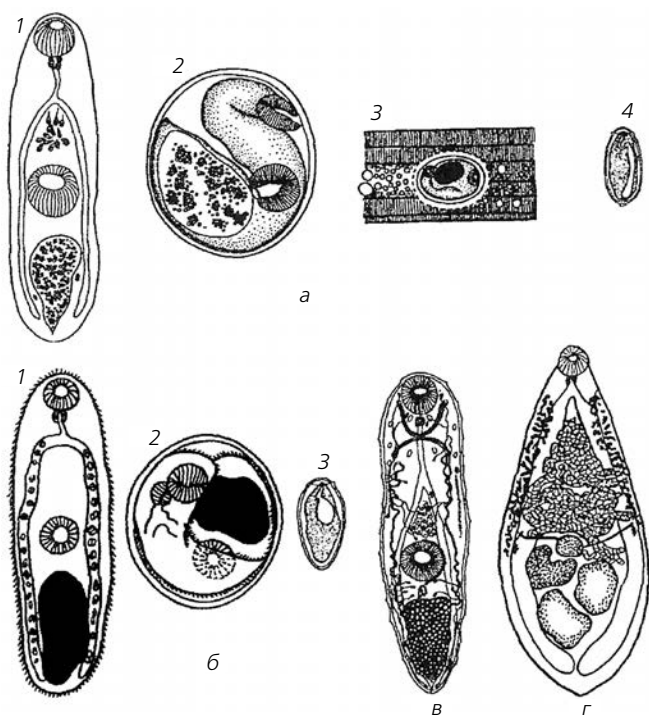


Рис. 2. Трематоды – возбудители болезней человека и животных:

а – *Opisthorchis felineus*: 1 – личинка, выделенная из цисты; 2 – личинка в цисте; 3 – личинка в мускулатуре; 4 – яйцо; *б* – *Pseudamphistomum truncatum*: 1 – личинка, выделенная из цисты; 2 – личинка в цисте; 3 – яйцо; *в* – *Clonorchis sinensis*; *г* – *Metorchis bilis*

личинка проникает в его внутренние органы, где развиваются два партеногенетических поколения: спороциста и редия. В последней образуются хвостатые церкарии, которые покидают описторхоруса и внедряются в карповых рыб. В мускулатуре последних церкарии превращаются в метацеркарии. Они лежат в округлой цисте серого цвета размером 0,17–0,21 мм. Личинка в цисте очень подвижная. Размер освобожденной метацеркарии 0,44–1,36×0,15–0,30 мм. У него хорошо видны 2 присоски и экскреторный пузырек округлой формы, заполненный черными гранулами. Человек или плотоядное млекопитающее, съев

зараженную рыбу в сыром или плохо проваренном виде, заражаются описторхисами, которые достигают половой зрелости в желчных протоках и печени.

Распространение описторхоза связано с моллюском *Opisthorchophorus leachi* = *Bithynia-Codiella*, обитающим в пересыхающих мелководных пойменных водоемах. Поэтому описторхоз приурочен к бассейнам равнинных медленно текущих рек с широкой поймой, таких как Обь и Иртыш, в меньшей мере к бассейнам рек Днепра, Дона, Волги и Немана, Северной Двины и некоторых районов Енисея. Описторхоз как заболевание человека обнаруживается в районах обитания описторхиса, но особенно он распространяется в тех районах, где существует обычай питаться сырой или свежемороженой рыбой. Паразитируя в желчных протоках печени, желчном пузыре и поджелудочной железе у человека в течение 10–20 лет, гельминты вызывают различные патологии в печени и поджелудочной железе, а также способны вызывать аллергическую реакцию и осложнять течение сопутствующих заболеваний (легочных, брюшнотифозных и др.). По всей территории Восточной Сибири описторхоз не обнаружен. Потенциальными носителями личинок возбудителей являются язь, елец, плотва, красноперка, лещ, голавль, синец, белоглазка, чехонь, жерех, линь, пескарь, укляя, голянь, верховка, шиповка. Так, в бассейне р. Оби основными носителями метацеркариев являются язь и в меньшей степени елец и плотва. Зараженность рыб с возрастом увеличивается. Половозрелые описторхисы паразитируют у человека, кошки, собаки и многих диких плотоядных (лисиц, песцов, соболей, хорьков и др.). Описторхоз является природно-очаговым заболеванием, наиболее частыми носителями которого являются кошки. Отмечен описторхоз на звероводческих фермах, где пушных зверей кормят сырой рыбой.

Псевдоамфистомоз и клонорхоз. Из других трематод сем. *Opisthorchidae*, достигающих половой зрелости у человека и плотоядных животных, следует упомянуть псевдоамфистомуса и клонорхиса.

Паразитоз, близкий к описторхозу по этиологии и способам передачи, вызывается трематодой *Pseudamphistomum truncatum* (сем. *Opisthorchidae*) (рис. 2, б). Цисты размером (0,40–0,54) × (0,39–0,45) мм содержат метацеркария, тело которого покрыто шипиками. Брюшная присоска крупнее ротовой. Промежуточные хозяева паразита — переднежаберные моллюски рода

Bithynia (B. tentaculata). Дополнительными хозяевами являются многие виды рыб сем. карповых (плотва, лещ, красноперка, густера, елец и др.). Сроки и стадии развития псевдоамфистом такие же, как у *O. felineus*.

Псевдоамфистомоз в России у животных отмечается в Московской, Горьковской, Воронежской, Ивановской, Саратовской, Астраханской, Свердловской областях. Дефинитивные хозяева — собаки, кошки, пушные звери (еноты, выдра, норка, хорек и др.). У человека он зарегистрирован в бассейнах рек Волги и Дона. Возможно заражение псевдоамфистомозом и на других территориях. Клиника этого заболевания у людей имеет много общего с клиникой описторхоза.

Клонорхоз вызывается *Clonorchis sinensis* (китайской двуусткой) (рис. 2, в). Освобожденный из цист (размером $(0,12-15) \times (0,85-14)$ мм) метацеркарий (размером $0,4 \times 0,12$ мм) сужен к заднему концу, двигается как пиявка; у него хорошо видны две присоски черного цвета и длинный пузырь, который занимает большое пространство в задней части тела. Биология паразита во многом сходна с таковой у *O. felineus*. Его промежуточные хозяева — моллюски сем. *Bithyniidae* и *Velanidae*; на Дальнем Востоке России — *Parafossarulus manchouricus*. Дополнительными хозяевами (от которых заражаются человек и некоторые животные) являются более 20 видов пресноводных рыб, в основном дальневосточные виды семейства карповых (язь, елец, плотва, лещ, сазан, гольян, густера, карась, толстолобик и др.). В России клонорхоз распространен в бассейнах рек Уссури, а также Нижнего и Среднего Амура.

Метагонимоз, нанофиедоз. Это кишечные трематодозы, вызываемые соответственно *Metagonimus yokogawai* и *Nanophyetus salmincola*. Заболевания у человека характеризуются кишечными расстройствами. Промежуточными хозяевами для обоих видов трематод являются пресноводные моллюски рода *Yuga*. Дополнительными хозяевами для метагонимуса служат рыбы сем. карповых. Часто его метацеркарии обнаруживаются у сигов, хариусов и ленков. Метацеркарии метагонимуса инцистируются в толще кожных покровов, в чешуе, жабрах и плавниках. Цисты округлой или овальной формы (размером $0,15-0,22$ мм). Личинка листовидной или языковидной формы (размером $0,3-0,4...0,09-0,1$ мм).

Основную роль в передаче возбудителя нанофиедоза человеку и домашним животным выполняют хариусовые и пресноводные

лососи (амурский сиг, таймень, ленок, хариус, кета, горбуша, голянь и др.). Метацицеркарии у этих рыб в больших количествах образуют капсулы в мышцах тела, почках, жабрах и плавниках. Паразит внутри капсулы находится в округлой тонкостенной цисте (размером 0,2–0,35 мм). Вся кутикула метацицеркария покрыта тонкими шипиками, отогнутыми назад.

В России эти трематодозы распространены в бассейнах рек Амура, Уссури и севера Сахалина. Трематоды при массовом заражении окончательного хозяина вызывают катаральное расстройство кишечника.

Парагонимоз. Заболевание вызывается разными видами трематод рода *Paragonimus* (наиболее часто *P. westermani*). Оно характеризуется хроническим течением с поражением легких, головного мозга и других органов. Как у всех трематод, паразиты развиваются последовательно со сменой хозяев. Промежуточными хозяевами на Дальнем Востоке России зарегистрированы моллюски рода *Yuga* (прежде всего *Y. etensa* и *Y. tegulata*). Дополнительными хозяевами являются не рыбы, а пресноводные ракообразные (раки, крабы, креветки), в частности, на Дальнем Востоке России — речные раки рода *Cambaroides*, пресноводные крабы родов *Eriocheir* и *Helice*. Человек и животные заражаются, употребляя в пищу ракообразных в необеззараженном виде. В России заболевание регистрируется в Амурской области, в Хабаровском и Приморском краях. Обеззараживание ракообразных от личинок парагонимусов осуществляется сравнительно просто, путем их термальной обработки, кипячения в течение 15 мин.

Клиника заболевания у людей характеризуется вначале энтеритом, позднее бронхитом, очаговой пневмонией, сухим или экссудативным плевритом. Возможны легочные кровотечения, гнойный плеврит, занос гельминтов или их яиц в мозг с развитием менингоэнцефалита, признаков опухоли (головные боли, судороги, психические расстройства, иногда парезы и параличи).

Меторхоз. Среди гельминтозов животных (кошек, лисиц, песцов, водных полевок, некоторых рыбоядных лисиц) широко распространен меторхоз, вызываемой трематодой *Metorchis bilis* (= *albidus*) (рис. 2, з). Цикл развития паразита сходен с таковым у описторхисов. Промежуточным хозяином являются моллюски рода *Bithynia*; дополнительными — рыбы семейства карповых (язь, плотва, красноперка, уклея, лещ и др.). Ведутся дискус-

сии относительно возможного нахождения *Metorchis* у человека. Регистрируется меторхоз во многих странах Западной Европы и Ближнего Востока.

При паразитировании метацеркарий у рыб заметных изменений не отмечено. Светло-серые цисты гельминтов локализуются в межмышечной соединительной ткани преимущественно спинных мышц на глубине 2–4 мм.

Для обнаружения метацеркариев в мышцах рыб используют один из двух методов: компрессионный или переваривания мышц. В обоих случаях удаляют чешую и снимают кожу полностью или частично в дорсальной части тела. Если на коже остаются кусочки подкожных мышц, их снимают скальпелем и используют для исследования.

При применении компрессионного метода делают общий срез мышц толщиной 2–4 мм, который помещают на стекло или компрессорий для трихинеллоскопии полностью или вырезают кусочки небольшого размера. Пробы мышц раздавливают в компрессории, а на стекле размером 8×15 см — вторым предметным стеклом. Микроскопирование проводят при увеличении 16–20 раз под микроскопом (МБС-10 или обычным). При исследовании вяленой, соленой или копченой рыбы рекомендуется вымачивать ее в воде не менее 1 сут.

Метод переваривания более трудоемкий, но он дает лучшие результаты по полноте выявления личинок. Для этого мышечную ткань тщательно измельчают ножом или в мясорубке. Затем ее заливают естественным или искусственным желудочным соком (11 мл концентрированной соляной кислоты, 7 г пепсина, 9 г хлорида натрия на 1 л дистиллированной воды) в соотношении 1:10. Пробу помещают в термостат на 3 ч при температуре 37 °С, после чего содержимое фильтруют через металлический фильтр с размером ячеек 1×1 мм. Через 15–20 мин верхний слой фильтрата с переваренной мышечной тканью сливают, а осадок переносят в чашку Петри, где метацеркариев подсчитывают. При этом они сохраняют свою структуру и жизнеспособность.

Санитарная оценка рыбы. При установлении зараженности личинками описторхиса основных промысловых объектов и наличии в водоеме других потенциальных хозяев этого гельминта вся вылавливаемая из него рыба признается «условно годной». В этих случаях реализация необеззараженной рыбы из неблагополучного водоема согласно существующей инструкции

запрещается. Ее допускают в пищу при сохранении товарного вида и после обработки, гарантирующей полное обеззараживание от возбудителя болезни (посол, глубокое замораживание или термическую обработку).

Полное обеззараживание достигается промораживанием рыбы: при -40°C в течение 7 ч, при -35°C — 14 ч, при -28°C — 32 ч. Только законченные технологические процессы, применяемые на рыбоперерабатывающих предприятиях, обеспечивают полное обезвреживание рыбных продуктов. Это же достигается при варке, горячем копчении и тщательном прожаривании зараженной рыбы.

Снижения зараженности рыб можно достичь подавлением численности моллюсков в водоемах путем выпаса там уток и зарыбления их карасем.

Разработаны методы дегельминтизации больных описторхозом. Лечение проводят только по указанию врача.

Ход работы

1. Зарисуйте жизненный цикл трематод на примере описторхиса.
2. Ознакомьтесь по микро- и макропрепаратам и зарисуйте в тетрадь метацеркарий и марит трематод — возбудителей заболеваний человека и животных.
3. Проведите компрессионный просмотр представленных образцов рыбной продукции и сделайте учет личинок гельминтов согласно лабораторной работы № 9.
4. Проведите видовую идентификацию выделенных личинок и занесите полученные результаты в рабочую тетрадь.
5. Составьте заключение по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы образца рыбной продукции, зараженной трематодами (описторхид, псевдоамфистомус, нанофиетус и др.), возбудителями заболеваний человека и животных.

Контрольные вопросы

1. Объясните особенности жизненного цикла трематод возбудителей заболеваний человека и животных.
2. Расскажите особенности паразитологического обследования рыбы для выявления личинок трематод — возбудителей заболеваний человека и животных.

3. По каким признакам проводят видовую идентификацию трематод и их личинок — возбудителей заболеваний человека и животных?
4. Перечислите варианты возможного паразитологического заключения рыбы при обследовании на наличие личинок трематод — возбудителей заболеваний человека и животных.
5. Назовите основные способы обеззараживания рыбной продукции при наличии в ней личинок трематод — возбудителей заболеваний человека и животных.

МОРФОЛОГИЯ, ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ЦЕСТОД СЕМЕЙСТВА *DIPHYLLOBOTHRIDAE*, ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Цель работы

1. Ознакомиться с жизненным циклом дифиллоботриид, возбудителей заболеваний человека и животных
2. Научиться определять дифиллоботриид и их личинок — возбудителей заболеваний человека и животных.
3. Составление заключения по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы рыбы, зараженной дифиллоботриидами, возбудителями заболеваний человека и животных.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентация со схемой жизненного цикла, макро- и микропрепараты с различными стадиями развития дифиллоботриид, световой микроскоп, образцы рыбного сырья, зараженного личинками дифиллоботриид.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Зарисовать жизненный цикл дифиллоботриид на примере лентеца широкого.
3. Ознакомиться с особенностями строения дифиллоботриид и их личинок, возбудителей заболеваний человека и животных, по микропрепаратам из коллекции.
4. Зарисовать в тетрадь плероцеркоидов и взрослых особей дифиллоботриид, возбудителей заболеваний человека и животных.

5. Составить заключение по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы рыбы, зараженной дифиллоботридами.

Теоретическая часть

Из цестодозов человека, вызываемых употреблением в пищу зараженной рыбы, важнейшим является дифиллоботриоз.

Возбудитель. Возбудитель болезни — широкий лентец *Diphyllobothrium latum* — относится к отр. *Pseudophyllidea*. Тело его, состоящее из члеников (4000 и более), иногда достигает длины 20 м, ширины 1,5 см. Широкий лентец паразитирует в кишечнике не только человека, но и кошки, собаки, лисицы и других плотоядных млекопитающих. Развитие лентеца протекает с участием двух промежуточных хозяев (рис. 3). Яйцо паразита с испражнениями хозяина выводится во внешнюю среду и для дальнейшего развития должно попасть в воду. Там из яйца выходит корацидий, которого заглатывают первые промежуточные хозяева — планктонные рачки родов *Diaptomus* и *Cyclops*. В полости тела рачка развивается процеркоид. Рыба заглатывает зараженного рачка, а процеркоид прободает стенку желудка и проникает во внутренние органы (печень, брыжейку, ястык) или в мускулатуру, где превращается в плероцеркоида. Он имеет форму беловатого червячка длиной около 1 см (см. рис. 3) и может сохраняться в теле рыбы в течение длительного времени. Хищная рыба — щука, налим, резе угорь, лосось и сом могут заражаться, поедая инвазированных мелких рыб, аккумулируя в своем теле плероцеркоидов широкого лентеца.

Плероцеркоиды локализуются в полости тела, икре, внутренних органах, мышцах рыб обычно без капсулы. Длина живых личинок от 0,5—1,0 до 2,5 см и более. Личинки беловато-молочного цвета. Характерно наличие на теле глубоких складок (ложная сегментация). У личинки, извлеченной из рыб, сколекс втянут (инвагинирован), имеет булавовидную или палочковидную форму. При помещении личинки в теплую воду сколекс вскоре вытягивается, на нем хорошо заметны ботрии (рис. 4).

Человек и другие млекопитающие заражаются лентецом широким, поедая рыбу в сыром или недостаточно переработанном виде и особенно слабосоленую икру щуки. Плероцеркоид прикрепляется к стенке кишечника окончательного хозяина, растет, образует стробилу и превращается в половозрелого паразита.

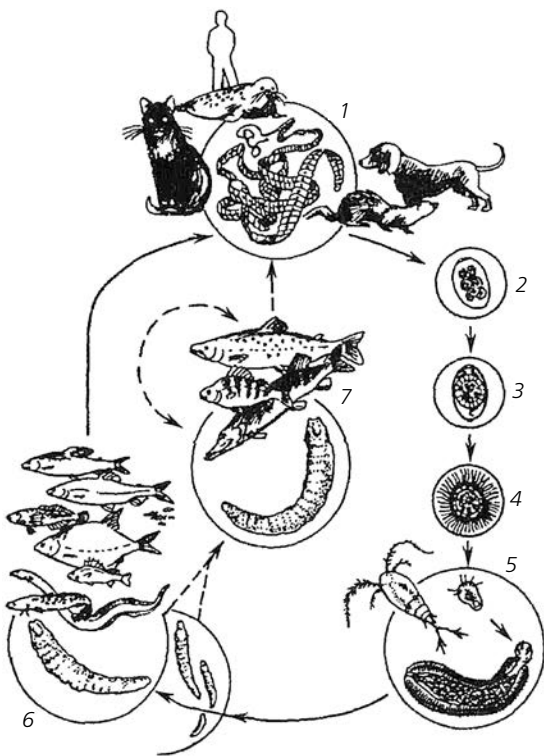


Рис. 3. Цикл развития цестод рода *Diphyllobotrium* (Васильков и др., 2002): 1 – дефинитивные хозяева; 2 – яйцо; 3 – яйцо с корацидием; 4 – корацидий; 5 – промежуточный хозяин – циклоп с процеркоидами; 6 – дополнительные хозяева с плероцеркоидами; 7 – резервуарные хозяева

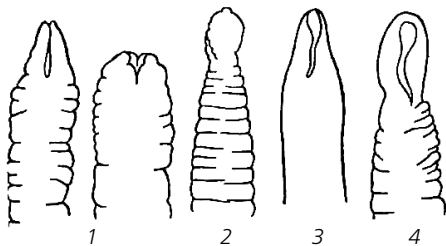


Рис. 4. Плероцеркоиды рода *Diphyllobotrium*, головные концы: 1 – *D. latum*; 2 – *D. dendriticum*; 3 – *D. ditremum*; 4 – *D. vogeli*

Распространителями плероцеркоидов лентеца широкого служат преимущественно щука, окунь и ерш. Очаги дифиллоботриоза регистрируются в Карелии, Мурманской и Ленинградской областях, северных районах Красноярского края, в бассейнах рек Енисея, Лены, Оби, Индигирки, Печоры, Северной Двины, Волги, Камы.

Человек заражается, поедая сырые рыбные продукты с живыми плероцеркоидами. В ряде районов распространено употребление в пищу свежей, слегка подсоленной щучьей икры, которая сильно заражена плероцеркоидами. На севере употребляют в пищу сырую или свежемороженую рыбу, в которой личинки лентеца сохраняются живыми. Иногда мелкую сырую рыбу запекают в тесте, не очищая ее от внутренностей; в таком пироге рыба остается сырой, а личинки живыми.

Соление рыбы не сразу убивает плероцеркоидов. При холодном посоле они гибнут через 9–12 дней, при теплом — через 7–8 дней. Низкие температуры также не сразу убивают плероцеркоидов: при температуре ниже -20°C они погибают в течение 9–12 ч.

Существенное значение в эпидемиологии дифиллоботриоза имеет загрязнение водоема яйцами лентеца широкого. Они попадают в водоемы с бытовыми стоками, фекалиями, сбрасываемыми с судов в воду. Дифиллоботриоз особенно распространен среди населения, живущего у водоемов.

Дифиллоботриоз — очень серьезная болезнь, приводящая к длительной потере трудоспособности, а иногда к смерти человека. Гельминт может достигать в кишечнике человека 15 м. Наблюдаются общее ослабление организма, нарушение деятельности кишечного тракта, тошнота, рвота, давление в поджелудочной области, иногда периодические обмороки. В тяжелых случаях развивается резко выраженная анемия, вызванная гиповитаминозом, больной распространяет огромное количество яиц широкого лентеца. Оказание медицинской помощи и дегельминтизацию больных проводят по указанию врача.

Дифиллоботриозы, вызываемые другими видами рода *Diphyllbothrium*

Diphyllbothrium ditremum (лентец малый). Он паразитирует у таких планктонофагов, как ряпушка и корюшка, иногда пелядь, омуль. Локализуется на стенках желудка, реже пилорических придатков и кишечника. Плероцеркоиды обнаружены

во всех северных водоемах, заселенных европейской или азиатской ряпушкой. В больших количествах встречается от Великобритании до России (Чукотка).

Окончательным хозяином являются рыбацкие птицы — крохаль, гагара, цапля и в отдельных районах чайки, а также может быть человек.

***D. dendriticum* (лентец чаечный)** локализуется в капсулах на стенках желудка сига, а также туподонных лососевых родов *Salmo*, *Salvelinus* и *Hucho*, иногда на стенках желудка и кишечника сига, муксуна, омуля, пеляди и др. Встречается по всему северу Евразии и в районе озера Байкал.

У сига, зараженных *D. dendriticum*, не наблюдается каких-либо патогенных явлений, а у гольца и форели при массовом заражении отмечены снижение коэффициента упитанности, воспаление брюшной полости и даже гибель. Плероцеркоиды лентеца чаечного обычно располагаются в капсулах диаметром 3—10 мм на стенках и в толще стенок пищевода и желудка, иногда на других органах и мышцах рыб. Но в икре личинки не инкапсулируются. Плероцеркоиды этого вида кремового цвета, и у крупных личинок хвостовой конец ярко-желтого цвета. Длина личинок 1—10 см, в отдельных случаях — до 20 см. У живых личинок сколекс втянут в тело или частично вытянут и образует подобие «плеч».

Окончательными хозяевами *D. dendriticum* являются различные рыбацкие птицы, преимущественно чайки, а также собака и человек. У человека лентецы малый и чаечный не вызывают тяжелых последствий и отмирают довольно быстро.

***D. luxi* = *D. klebanovskii* (дальневосточный)**. Он паразитирует у дальневосточных лососевых (кета, горбуша, кумжа, нерка, сима, чавыча, мальма, сахалинский таймень). Плероцеркоиды располагаются глубоко в мышцах спины, преимущественно между спинным и жировым плавником.

Ноозоарел этого заболевания охватывает шельфовые зоны островных, полуостровных и материковых территорий дальневосточных морей, а также бассейны дальневосточных рек, впадающих в акваторию Тихого океана, в границах ареала проходных и дальневосточных лососей за исключением территории северо-западной части Приохотья, где популяции лососей не поражены плероцеркориями *D. luxi*.

Личинки *D. luxi* сходны с таковыми лентеца широкого. Они паразитируют в мускулатуре проходных дальневосточных лососе-

вых и заключены в овальные капсулы размером $(4-6) \times (2-5)$ мм. В отличие от личинок лентеца широкого сколекс у расслабленных личинок *D. luxi* выпячен.

Паразитарные системы этого гельминта полностью сформировались и постоянно действуют в морских акваториях бассейна Тихого океана с участием проходных и полупроходных дальневосточных лососей, рыбоядных обитателей моря, птиц и наземных плотоядных животных (бурого медведя, лисиц и енотовидных собак).

Показатель зараженности этим дифиллоботриумом жителей Дальнего Востока составляет около 0,3% или 5,2% в структуре биоинвазий, выявленных у населения в этом районе. Основной причиной заражения человека является употребление слабосоленых лососей и недостаточно термально обработанных рыбопродуктов.

Методики исследования рыб. Исследуют свежесловленную рыбу, которую отмывают от слизи и протирают. Рыбу разрезают от анального отверстия до угла нижней челюсти. Затем вырезают левую брюшную стенку, отделяют ее, тщательно просматривают внутренности, извлекая свободно лежащие личинки. Осторожно извлекают внутренние органы: сердце, селезенку, почку, желудок и др., осматривают их, а если нужно, то готовят тонкие срезы и исследуют под биноклем МБС-10. Жировую ткань исследуют компрессорно на темном фоне или в полупроходящем свете.

В последнюю очередь исследуют мускулатуру рыб. С рыб снимают кожу и осматривают ее внутреннюю сторону. Мышцы исследуют полностью, разрезая их в косом направлении на пластинки толщиной не более 3–5 мм.

Пробу для лабораторных исследований с актом отбора направляют в лабораторию.

Виды рыбопродукции, которую исследуют: рыба живая, свежая, охлажденная, мороженая, соленая, маринованная, вяленая и т. д.

Реализация свежей и охлажденной необеззараженной «условно годной» рыбы через предприятия общественного питания и торговли запрещается. Существуют различные методы обеззараживания. В частности, широко применяется посол «условно годной» рыбы.

Дальневосточных лососевых, пораженных личинками *D. luxi*, обеззараживают всеми способами промышленного посола

при концентрации соли в спинке рыбы 5% или общей солености мяса рыбы 7%.

Обеззараживание сиговых, лососевых и хариусовых рыб от личинок лентеца чаечного достигается при смешанном слабом посоле (содержание соли в мясе рыбы 8–9% при плотности туз-лука 1,18–1,19) в течение 10 сут.

Посол икры рыб бывает различным.

Теплый посол икры при 15–16 °С проводится при концентрации соли 12% массы икры в течение 30 мин; 10% – в течение 1 ч; 8% – в течение 2 ч; 6% – в течение 6 ч.

Продолжительность охлажденного посола (5–6 °С) при тех же соотношениях соли и икры в 2 раза дольше. Охлажденный посол икры сиговых и других рыб, пораженных личинками лентеца чаечного, проводится при концентрации соли 5% массы икры в течение 12 ч.

Другими способами обеззараживания рыб от личинок лентецов являются различные режимы замораживания. Для этого используют морозильные камеры или естественный холод.

При естественном замораживании рыбы личинки лентеца чаечного гибнут при температуре в теле рыбы –20 °С за 8 ч, –30 °С – за 6 ч, –35 °С – за 3 ч, –40 °С – за 2 ч.

Сильно истощенную рыбу, потерявшую товарный вид, по усмотрению ветеринарной службы подвергают технической утилизации или направляют на корм животным в проваренном виде.

Ход работы

1. Зарисуйте схему жизненного цикла цестод рода *Diphyllobotrium*.
2. Ознакомьтесь по микро- и макропрепаратам и зарисуйте в тетради морфологические особенности стадий развития диффиллоботриид.
3. Проведите компрессионный просмотр представленных образцов рыбной продукции и сделайте учет личинок гельминтов согласно лабораторной работы № 9.
4. Проведите видовую идентификацию выделенных личинок и занесите полученные результаты в рабочую тетрадь.
5. Составьте заключение по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы образца рыбной продукции, зараженной диффиллоботриидами.

Контрольные вопросы

1. Объясните особенности жизненного цикла цестод рода *Diphyllobotrium*.
2. Расскажите особенности паразитологического обследования рыбы для выявления личинок дифиллоботриумов.
3. По каким признакам проводят видовую идентификацию личинок дифиллоботриумов?
4. Перечислите варианты возможного паразитологического заключения на рыбу при ее обследовании на наличие личинок дифиллоботриумов.
5. Назовите основные способы обеззараживания рыбной продукции при наличии в ней личинок дифиллоботриумов.

МОРФОЛОГИЯ, ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ НЕМАТОД (АНИЗАКИД) И СКРЕБНЕЙ (КОРИНОСОМ), ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Цель работы

1. Ознакомиться с жизненным циклом анизакид.
2. Ознакомиться с жизненным циклом кориносом.
3. Научиться определять нематод и скребней и их личинок, возбудителей заболеваний человека и животных.
4. Составить заключения по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы рыбы, зараженной нематодами (анизакидами) скребнями (кориносомами) – возбудителями заболеваний человека и животных.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентации со схемой жизненного цикла кориносом и анизакид, микропрепараты со взрослыми и личиночными формами нематод и скребней, возбудителями заболеваний человека и животных, световой микроскоп, образцы рыбного сырья, зараженного личинками нематод и скребней, возбудителями заболеваний человека и животных.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Зарисовать схемы жизненных циклов анизакид и кориносом.
3. Ознакомиться с особенностями строения личинок анизакид и кориносом, возбудителей заболеваний человека и животных по микропрепаратам из коллекции.

4. Зарисовать в тетрадь личинок анизакид и кориносом, возбудителей заболеваний человека и животных.
5. Составить заключение по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы рыбы, зараженной анизакидами и кориносомы — возбудителями заболеваний человека и животных.

Теоретическая часть

Анизакидозы — паразитарные заболевания, вызываемые личинками нематод из сем. *Anisakidae* подотряда *Ascaridata*. Анизакиды широко распространены у многих видов морских и проходных рыб.

Большинство морских рыб поражено личинками нематод, относящихся к четырем родам: *Anisakis*, *Contracaecum*, *Pseudoterranova*, *Porrocaecum* (рис. 5). При этом наиболее распространены представители из родов *Anisakis* и *Contracaecum*.

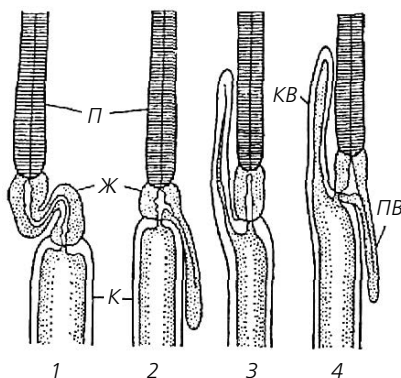


Рис. 5. Схема строения передней части пищеварительного канала аскаридат, дифференциально-диагностические признаки (Мозговой, 1951): 1 — *Anisakis*; 2 — *Raphidascaris*; 3 — *Porrocaecum*; 4 — *Contracaecum*; П — пищевод; Ж — желудок; К — кишечник; КВ — кишечный вырост; ПВ — пищеводный вырост

Личинки анизакид у рыб могут быть в свернутом состоянии (в виде спирали) или вытянутыми в полупрозрачных капсулах или без них. Размеры цист, как правило, 3–5 мм, извлеченной из них личинки — до 4 см. Личинки анизакид локализуются в полости тела, на поверхности или во внутренних органах

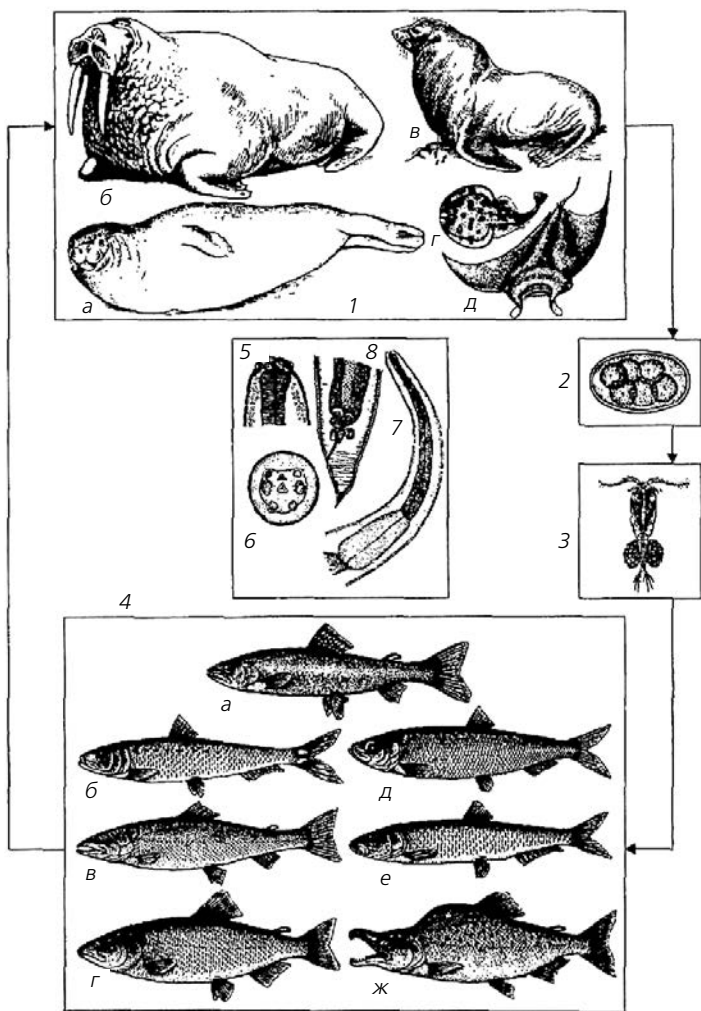


Рис. 6. Биология развития анизакид (из Василькова и др., 2002):

1 – дефинитивные хозяева (а – тюлень, б – морж, в – морской котик, г – электрический скат, д – манта); 2 – яйцо гельминта; 3 – промежуточный хозяин (рачок); 4 – дополнительные хозяева (а – форель, б – сардина, в – семга, г – кета, д – сельдь, е – тюлька, ж – горбуша); 5, 6 – головной конец латерально и апикально; 7 – передний конец тела; 8 – задний конец тела у анизакисов

и мускулатуре рыб: трески, скумбрии, сайры, сельдей, нототении, салаки, дальневосточных лососей и др. (рис. 6).

Окончательными хозяевами гельминтов являются рыбаодные птицы, морские млекопитающие или хищные рыбы. Наземные плотоядные животные и человек рассматриваются как тупиковые хозяева, у которых личинки начинают развиваться, но не достигают половой зрелости.

Первыми промежуточными хозяевами обычно являются низшие ракообразные — копеподы и амфиподы, мирные рыбы — служат вторым промежуточным, или резервуарным хозяином.

При попадании в пищеварительный тракт человека личинки вызывают заболевание анизакидоз. С середины 80-х годов XX в. оно стало проблемой медицинской паразитологии многих стран мира, особенно тех, где в пищу традиционно используется сырая или слабосоленая рыба и морепродукты. Анизакиды, попав в кишечник человека с сырой рыбой, проникают в стенку кишечника или желудка, травмируют слизистую оболочку, вызывая различные формы энтерита, действуют как аллергены. Описаны случаи, когда личинка анизакид пробуравливала стенки кишечника и провоцировала перитонит. Подобные случаи отмечены в Нидерландах, Великобритании, Японии, США, Канаде, а в России — на Дальнем Востоке.

Анизакиды на стадии личинок широко распространены в рыбах и кальмарах практически во всех районах интенсивного промысла в Мировом океане. Они наносят существенный экономический ущерб, связанный с необходимостью выбраковки и специальной технологии переработки сырья.

При вскрытии рыбы в первую очередь обнаруживают личинок, свободно лежащих или инкапсулированных в полости тела, а затем — на внутренних органах и в мышцах (рис. 7, 8).

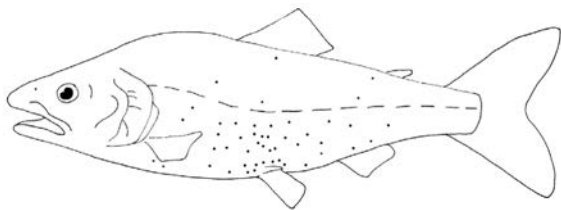


Рис. 7. Локализация личинок *Anisakis simplex* в мускулатуре горбуши (Вялова, 2003)

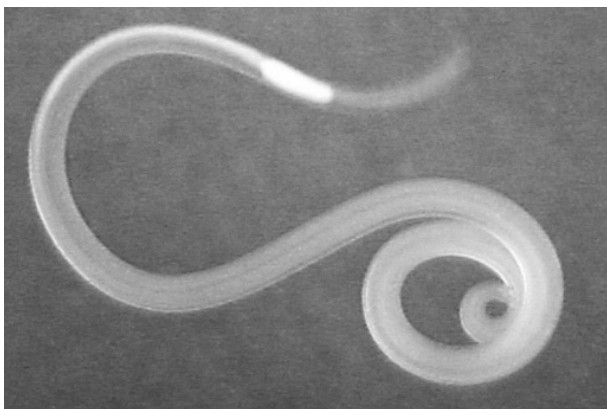


Рис. 8. Выделенная из тела горбуши личинка *Anisakis simplex* (Вялова, 2003)

При обнаружении личинок анизакид продукция переводится в разряд «условно годная». Выделение и учет личинок проводят по методике, указанной в лабораторной работе № 9. «Условно годную» рыбную продукцию допускают в переработку на пищевые продукты и в реализацию только после обеззараживания и последующей сертификации в установленном порядке при обязательном наличии сопроводительных документов производителя-поставщика, в которых указывают тип (метод) проведенной обработки (обеззараживания) и организацию, где проводилось обеззараживание (обработка). Режимы обработки «условно годной» рыбной продукции, гарантирующие ее обеззараживание отражены в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 3.2.1333–03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».

Место, порядок и условия обеззараживания или утилизации рыбопродукции, содержащей живых гельминтов, опасных для здоровья человека и животных, определяет товаропроизводитель (поставщик) по согласованию с центрами госсанэпиднадзора и учреждениями госветслужбы.

Выполнение правил обеззараживания рыбопродукции обеспечивает руководитель организации, занимающийся выловом (добычей), закупками, хранением, переработкой и реализацией рыбы, ракообразных, моллюсков и продуктов их переработки.

Обеззараживание проводят под контролем специалистов государственной санитарно-эпидемиологической службы и государственной ветеринарной службы.

Оценку жизнеспособности личинок гельминтов, опасных для здоровья человека и животных, в том числе и после обеззараживания рыбной продукции, проводят в испытательных лабораториях (центрах).

Поскольку ликвидировать анизакид в естественных водоемах практически невозможно, основное внимание следует уделять профилактике. Для этого при разделке рыбы не следует допускать попадания ее внутренностей в море.

Обеззараживание рыбы и кальмаров, зараженных анизакидами, проводят замораживанием: при минус 18 °С в течение 14 сут; –20 °С – 24 ч с последующим хранением при –18 °С – 7 сут; –30 °С – 10 мин с последующим хранением не выше –12 °С – 7 сут.

При слабом посоле (6–8% соли) и в маринованной продукции личинки остаются живыми около двух месяцев. Холодное копчение не влияет на жизнеспособность личинок анизакид. Термальная обработка (при температуре более 60 °С) вызывает их гибель.

Диоктофимоз — опасное заболевание домашних и диких животных. Отмечены случаи заболевания человека. Возбудителем является гигантская нематода *Diectophyme renale*, или свайник-великан, паразитирующая в почках и брюшной полости преимущественно хищных млекопитающих. Как исключение встречается у свиньи, лошади, крупного рогатого скота. Самка красного цвета размером от 20 см до 1 м. Самцы (длиной 14–40 см) мельче и светлее самок.

Яйца, выделенные паразитом и выведенные с мочой хозяина, должны попасть на дно водоема, где их заглатывают вместе с детритом промежуточные хозяева — олигохеты родов *Branchiobdella* или *Lumbriculus*. Заражение окончательного хозяина происходит при заглатывании с водой олигохет. Но в цикл развития паразита в качестве резервуарного хозяина может вклиниться рыба, которая заражается, питаясь олигохетами. Личинки найдены у щуки, сома, окуня, гамбузии, шипа, большого лопатоноса, ряда карповых, но в небольших количествах. По-видимому, хищные рыбы заражаются, поедая мирных, что усложняет цикл развития паразита. Нематода из кишечника рыбы проникает в его стенку, в гонады, брыжейку, где вокруг паразита образуется

соединительно-тканная капсула. В этом случае окончательный хозяин заражается, питаясь сырой или плохо проваренной рыбой.

Дальнейшее развитие их происходит в организме окончательных хозяев — человека и плотоядных животных. Попад в организм вместе с рыбой или водой, личинки нематод активно внедряются в мышечный слой, стенку желудка, вызывая гематому, затем через серозную оболочку проникают в полость, мигрируя в печень. Здесь они претерпевают третью линьку, а затем выходят в полость тела, где начинаются их усиленный рост и созревание.

Локализуются паразиты чаще всего в почечной лоханке и брюшной полости, реже — в мочеточнике, мочевом пузыре, уретре, под кожей живота, в промежности, молочной железе и даже в грудной полости. По мере роста паразит давит на близлежащие ткани почки, которая атрофируется, и от нее часто остается одна оболочка.

Личинки свайника обнаружены только в бассейне Аральско-го моря. В половозрелом состоянии свайник найден во многих районах государств СНГ.

Среди окончательных хозяев известны дикие плотоядные животные, например, шакал. В некоторых местах имеются природные очаги диоктофимоза. Болезнь зарегистрирована также на звероводческих фермах у серебристо-черной лисицы и голубого песца. Она проявляется в отсутствии аппетита, рвоте, общем истощении. Иногда болезнь приводит к гибели животного. При его вскрытии нематод обнаруживают в полости тела и почечных лоханках. В почках происходит атрофия почечной паренхимы.

Гнатостомоз — тяжелое и массовое заболевание человека в Юго-Восточной Азии. Развитие возбудителя — нематоды *Gnathostoma hispidum* из сем. *Gnathostomatidae* — происходит при участии циклопов и резервуарного хозяина — рыб, амфибий и рептилий. Окончательный хозяин заражается, заглатывая с водой зараженных циклопов, либо поедая сырую или плохо обработанную рыбу. Личинки мелкие — длиной до 1 мм, шириной 0,3 мм. На переднем конце тела имеется валик, снабженный тремя рядами шипов. Поверхность тела складчатая. В водоемах Средней Азии личинки нематоды обнаружены у сома, судака, окуня и различных карповых. Зараженность обычно невысокая, хотя в некоторых участках Аральского моря достигает 30–40%.

Количество личинок — до 7 шт. в одной рыбе. Они локализуются в печени, стенках кишечника, полости тела и мускулатуре. В других районах страны гнатостомы в рыбах не найдены. Половой зрелости гнатостома достигает у человека, домашней свиньи, кабана, иногда у крупного рогатого скота. В очагах гнатостомоза следует пить только кипяченую воду и не питаться сырой и плохо обработанной рыбой.

Коринозомоз пушных зверей. Заболевание отмечается на фермах по разведению пушных зверей. Возбудителями являются скребни рода *Corynosoma* (рис. 9), обычно достигающие половой зрелости в кишечнике различных морских млекопитающих и, редко, в птицах, например в бакланах. Жизненный цикл паразита включает смену двух промежуточных хозяев (рис. 10).

Яйца, попадая в воду, заглатываются с детритом морскими бокоплавами, в полости которых развиваются личинки. При заглатывании зараженного



Рис. 9.
Corynosoma strumosum

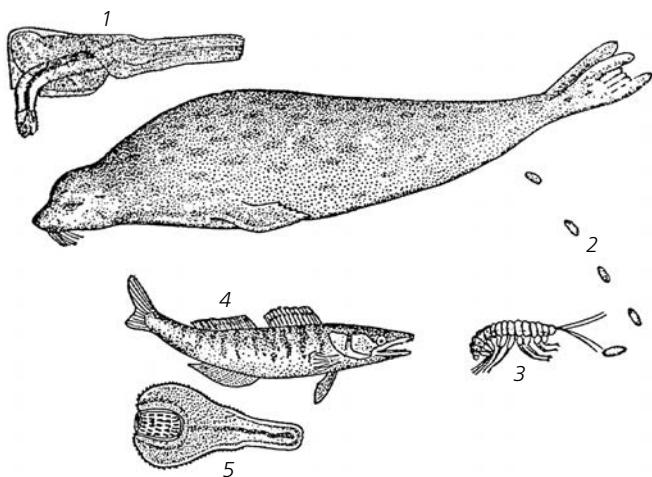


Рис. 10. Жизненный цикл скребня *Corynosoma strumosum* (Догель, 1962): 1 — половозрелый скребень из кишечника тюленя; 2 — яйца во внешней среде; 3 — промежуточный хозяин *Pontoporeia affinis*; 4 — резервуарный хозяин — рыба; 5 — инцистированная акантелла

бокоплава рыбой (резервуарным хозяином) личинка прободает кишечник и инкапсулируется во внутренних органах, чаще всего в брыжейке. У такой личинки хоботок свернут, но уже развиваются половые железы. При попадании в кишечник окончательного хозяина у личинки выворачивается хоботок, с помощью которого она прикрепляется к стенке кишечника и в дальнейшем достигает половой зрелости.

Личинки кориносом в больших количествах поражают преимущественно донных бентосоядных и хищных рыб (палтус, камбала, навага, ерш и др.). Хищники заражаются, поедая мелких мирных рыб. Кориносомы зарегистрированы у рыб во всех морях, омывающих Россию, а также в Каспийском море и Ладожском озере.

Выделение и учет личинок в рыбе проводят по методике, указанной в лабораторной работе № 9. При обнаружении личинок кориносом сырую рыбу запрещается скармливать пушным зверям. Следует подвергать ее термальной обработке или замораживанию при -18°C , после чего использовать в корм.

Ход работы

1. Зарисуйте жизненный цикл анизакид и кориносом.
2. Зарисуйте в тетрадь личинок анизакид и кориносом по препаратам из коллекции.
3. Проведите компрессионный просмотр представленных образцов рыбной продукции и сделайте учет личинок гельминтов согласно лабораторной работы № 9.
4. Проведите видовую идентификацию выделенных личинок и занесите полученные результаты в рабочую тетрадь.
5. Составить заключение по результатам санитарно-ветеринарной экспертизы образца рыбной продукции, зараженной личинками анизакисов и кориносом, возбудителями заболеваний человека и животных.

Контрольные вопросы

1. Объясните особенности жизненного цикла анизакид и кориносом — возбудителей заболеваний человека и животных.
2. Расскажите особенности паразитологического обследования рыбы для выявления личинок анизакид и кориносом — возбудителей заболеваний человека и животных.

3. По каким признакам проводят видовую идентификацию личинок анизакид и кориносом?
4. Перечислите варианты возможного паразитологического заключения рыбы при обследовании на наличие личинок анизакид и кориносом — возбудителей заболеваний человека и животных.
5. Назовите основные способы обеззараживания рыбной продукции при наличии в ней личинок анизакид и кориносом.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЛИЧИНОК ГЕЛЬМИНТОВ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ

Цель работы

1. Ознакомиться с методами установления жизнеспособности личинок гельминтов, опасных для здоровья людей.
2. Приобрести навыки паразитологического анализа образцов «условно годной» рыбной продукции, выделить личинок гельминтов и идентифицировать их до вида.

Материалы и оборудование

Физиологический раствор, предметные стекла, покровные стекла, чашки Петри, часовые стекла, колба (0,1–0,2 л), пробирки, пинцеты глазные, спиртовка, спиртовой термометр для воды, препаровальные иглы разной толщины, бинокулярный микроскоп, световой микроскоп, пробы рыбной продукции, зараженной личинками гельминтов.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести паразитологический анализ образцов рыбной продукции.
3. Выделить личинок гельминтов и идентифицировать их до вида.
4. Определить жизнеспособность выделенных личинок.
5. Сделать выводы о качестве рыбной продукции.

Теоретическая часть

В рыбе и других гидробионтах встречаются опасные для человека личинки гельминтов: цестод, трематод, нематод и скребней.

На территории Российской Федерации к наиболее социально значимым и широко распространенным болезням человека, возбудители которых передаются человеку через рыбу, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продукты их переработки (далее — *рыбная продукция*), относятся описторхоз, дифиллоботриозы, псевдоамфиломоз и эндемичные для Дальнего Востока трематодозы (клонорхоз, метагонимоз, нанофиетоз, парагонимоз). Опасность для здоровья человека представляют гельминты (спирометра, гнатостомы, большозомы, кориносомы, некоторые виды анизакиды), приживающиеся, но не развивающиеся до взрослой стадии у человека (используют его в качестве резервуарного хозяина). Существует риск заражения личинками диплогонимуров, контракекумов, псевдотерранов, криптокотилусов, гетерофиесов, меторхисов, эхинохазмусов и других паразитов через необеззараженную рыбную продукцию.

Рыбную продукцию и другие гидробионты при обнаружении в ней живых личинок перечисленных выше гельминтов переводят в разряд «условно годная».

«Условно годную» рыбную продукцию допускают в переработку на пищевые продукты и в реализацию только после обеззараживания и последующей сертификации в установленном порядке при обязательном наличии сопроводительных документов производителя-поставщика, в которых указывают тип (метод) проведенной обработки (обеззараживания) и организацию, где проводилось обеззараживание (обработка). Режимы обработки «условно годной» рыбной продукции, гарантирующие ее обеззараживание, отражены в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 3.2.1333—03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».

Место, порядок и условия обеззараживания или утилизации рыбопродукции, содержащей живых гельминтов, опасных для здоровья человека и животных, определяет товаропроизводитель (поставщик) по согласованию с центрами госсанэпиднадзора и учреждениями госветслужбы.

Выполнение правил обеззараживания рыбопродукции обеспечивает руководитель организации, занимающейся выловом (добычей), закупками, хранением, переработкой и реализацией рыбы, ракообразных, моллюсков и продуктов их переработки. Обеззараживание проводят под контролем специалистов

государственной санитарно-эпидемиологической службы и государственной ветеринарной службы.

Оценку жизнеспособности личинок гельминтов, опасных для здоровья человека и животных, в том числе и после обеззараживания рыбной продукции, проводят в испытательных лабораториях (центрах). Существует несколько методов оценки жизнеспособности гельминтов: по морфологическим признакам и двигательной активности, электрического стимулирования, химического воздействия, флюоресценции, метод окрашивания и биологической пробы.

Оценка жизнеспособности личинок гельминтов по морфологическим признакам и двигательной активности. Выделенных личинок цестод, нематод и скребней помещают в чашку Петри или часовое стекло с подогретым физиологическим раствором (37–40 °С) и рассматривают под бинокулярной лупой (микроскопом типа МБС) при увеличении, соответствующем размеру личинки или ее рассматриваемой части. Инцистированных личинок извлекают из оболочек. Живые личинки могут не проявлять признаков активности. Их движения можно стимулировать с помощью физического раздражения, уколов личинку острой препаровальной иглой. У живой личинки укол вызывает сокращение тела. Личинок анизакид (в физиологическом растворе) помещают на 2 ч в термостат с $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Изменение цвета, отслоение покровов, другие деструктивные изменения тела указывают на нежизнеспособность личинок. Если видимых изменений нет, но и признаков жизни обнаружить не удастся, то применяют метод химического воздействия.

Метацеркарии трематод, выделенных из тканей рыбы (или ракообразных) с помощью препаровальной иглы, помещают в каплю теплой воды или физраствора (37–40 °С) на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и исследуют под малым и большим увеличением микроскопа. Явное нарушение целостности оболочек цист, грубые изменения внутреннего строения личинки, распад ее содержимого, разрушение экскреторного пузыря являются признаками гибели метацеркарии.

Метацеркарии обладают способностью совершать движения, находясь в цисте. Наличие даже самых слабых самостоятельных движений личинки указывает на ее жизнеспособность. Отсутствие движения еще не свидетельствует о гибели. Движение можно стимулировать слабым придавливанием метацеркарии покровным стеклом.

Метод электрического стимулирования (с использованием постоянного электрического тока) применим только к личинкам нематод, цестод и скребней. Личинок помещают на мокрую фильтровальную бумагу и воздействуют на них слабым постоянным электрическим током (0,5–1,5 В), пропускаемым через личинку. Для этого два тонких изолированных провода от положительного и отрицательного полюсов элемента (источника постоянного тока) проводятся к двум препаровальным иглам. Проявление сократительных движений контролируют под микроскопом типа МБС.

Метод химического воздействия (с использованием химических раздражителей). Вызывать движение личинок можно, воздействуя желчью животных, либо трипсином. В основном метод применяют для определения жизнеспособности метацеркарий трематод.

На выделенных метацеркарий наносят несколько капель химического реагента так, чтобы полностью покрыть личинок. Для ускорения эксцистирования предметное (часовое) стекло с личинками можно слегка подогреть над пламенем спиртовки или внести предварительно подогретый до 37–40 °С трипсин (или желчь), либо поставить в термостат с $t = 37\text{ °C}$ на 10 мин. Через несколько секунд под воздействием химического раздражителя начинается выход личинок из цист и их активное движение, что служит показателем жизнеспособности. Процесс эксцистирования личинок контролируют под микроскопом типа МБС.

Отсутствие в течение 30 мин всякой двигательной реакции свидетельствует о гибели личинок.

Для определения жизнеспособности личинок нематод из рыбы (моллюсков), подвергнутых ранее замораживанию или холодному копчению, гельминтов инкубируют в термостате при $t = 37\text{ °C}$ в физиологическом растворе или 0,5%-ном растворе трипсина. Личинок инкубируют в течение трех дней, ежедневно проверяя их жизнеспособность.

Для определения жизнеспособности личинок гельминтов можно использовать метод переваривания рыбной продукции в искусственном желудочном соке.

Метод флюоресценции (с использованием ультрафиолетового света) основан на способности живых и мертвых тканей многих животных флюоресцировать под воздействием ультрафиолетового света. Метод применим в основном к личинкам нематод.

Куски мышц рыбы (или кальмаров) или филе толщиной не более 2 см облучают ультрафиолетовым светом сначала с одной, а потом с другой стороны. При просмотре исследователь должен пользоваться защитными (синими) очками. Особенно интенсивно флюоресцируют мертвые гельминты в рыбопродукции, подвергнутой замораживанию. Характер свечения у разных видов не одинаков: личинки *Anisakis* имеют голубовато-белую флюоресценцию (бледную у живых и яркую у мертвых); личинки *p. Contracaecum* — от бледной (у живых) до ярко-желтой (у мертвых).

Метод окрашивания (с использованием красителей). В зависимости от используемого красителя окрашиваются либо живые, либо мертвые гельминты.

Личинок нематод, цестод и скребней помещают в чашку Петри (или часовое стекло) с раствором метиленового синего. Мертвые личинки окрашиваются в синий цвет. Хорошо прокрашиваются нервные волокна и ядра клеток.

Живые плероцеркоиды окрашиваются водным раствором нейтраль-рота в течение 5–20 мин. При этом они приобретают стойкую розовую окраску. Для контроля личинок извлекают из краски, помещают в чистый физиологический раствор и в нем просматривают степень окрашивания. Мертвые личинки не получают стойкой окраски.

Для определения жизнеспособности метацеркарий трематод используют окрашивание раствором розоловой кислоты (аурин). Кусочки мышц с личинками освобождают от жира. На ткань наносят две капли розоловой кислоты, а через 2 мин — 0,1N раствор КОН, равномерно распределяя его по ткани. Избыток жидкости с препарата снимают фильтровальной бумагой. Накрывают покровным стеклом и микроскопируют. Ткань рыбы окрашивается в розовый цвет, живые личинки совершенно не окрашиваются, а мертвые становятся розовыми.

Метод биологической пробы. В некоторых случаях для окончательного заключения о виде гельминта, жизнеспособности и инвазионности личинок необходима биологическая проба — заражение лабораторных животных. Метод основан на способности большинства видов гельминтов, паразитирующих у человека, приживаться и у других млекопитающих. Наиболее удобным лабораторным животным для этой цели является золотистый хомяк. В некоторых случаях необходимо использовать других животных (котят, белых мышей и крыс).

Ход работы

1. Проведите компрессионный просмотр представленных образцов рыбной продукции и сделайте учет личинок гельминтов согласно лабораторной работы № 10.
2. Выделите обнаруженных личинок гельминтов на часовое стекло с физраствором и оцените их жизнеспособность по морфологическим признакам и двигательной активности, рассматривая в МБС и микроскоп. Стимулируйте их движение, нанося раздражающий укол препаровальной иглой.
3. Проведите видовую идентификацию выделенных личинок и занесите полученные результаты в рабочую тетрадь.
4. Сделайте заключение о качестве предоставленного на анализ образца рыбной продукции.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды гельминтов, опасных для здоровья людей, личинки которых живут в рыбе.
2. К какой категории относится рыбная продукция, в которой обнаруживаются личинки гельминтов опасных для здоровья людей и животных?
3. Назовите основные методы установления жизнеспособности личинок гельминтов.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПИЩЕВОЙ ПРИГОДНОСТИ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ПИЩУ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Цель работы

1. Познакомиться с основными видами двустворчатых моллюсков, использующихся в пищу
2. Знать особенности строения двустворчатых моллюсков.
3. Оценить доброкачественность двустворчатых моллюсков, используемых в качестве пищевых продуктов.
4. Ознакомиться с признаками недоброкачественности двустворчатых моллюсков, используемых в качестве пищевых продуктов.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентация основных видов двустворчатых моллюсков и их переработки, кюветы для вскрытий, ножницы, скальпели, препаровальные иглы, пинцеты, замороженные или зафиксированные образцы двустворчатых моллюсков, пробы консервированной продукции из двустворчатых моллюсков.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Зарисовать в тетрадь особенности строения двустворчатых моллюсков.
3. Провести вскрытие представленных на анализ проб двустворчатых моллюсков.
4. Оценить доброкачественность представленных на анализ проб консервированной продукции из двустворчатых моллюсков.

5. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ВСЭ образцов.

Теоретическая часть

Среди используемых в пищу двустворчатых моллюсков *Lamelliobanchia* наиболее распространены мидии, устрицы и гребешки (рис. 11). Разработаны технологии искусственного разведения этих моллюсков.

Мидии (*P. mytilus*) — это черные мелкие и крупные двустворчатые моллюски, живут большими колониями, гроздьями покрывая поверхности крупных камней, к которым прикреплены особыми нитями — биссусом. Когда-то эти нити шли на изготовление шелковистых, хотя и жестковатых тканей, из которых шили наряды для средневековых дам.

Распространены мидии от Южного Приморья до Берингова пролива, на побережьях островов Хоккайдо, Сахалин, Курильских и других. Много мидий обитает в Охотском море и Северном Ледовитом океане. Различные мидии также встречаются вдоль американского побережья. Наиболее многочисленны

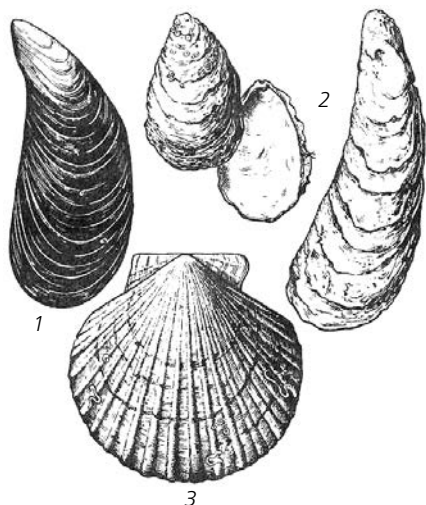


Рис. 11. Промысловые двустворчатые моллюски (из разных авторов): 1 – мидия *Mytilus grayanus*; 2 – различные формы устрицы *Crassostrea gigas*; 3 – гребешок *Pecten yessoensis*

мидии на глубинах 5–20 м. С доисторических времен эти моллюски являются важным объектом промысла. Свыше 80% промышляемых мидий выращивают в марикультуре. При этом на мидийных фермах используют разные технологии их выращивания — прямо на морском дне, на специальных платформах или на канатах. Через 18 мес мидии в колониях достигают нужного размера и готовы к сбору.

Раковины у мидий бывают разных цветов — от сине-черных до золотисто-черепаховых, но на фермах, занимающихся искусственным разведением мидий, выращивают только темно-синих или черных мидий. У них нежный солоно-сладкий вкус. Также существуют крупные, толстые, зеленые мидии с красивыми раковинами ярко-зеленого цвета. Наиболее перспективным объектом марикультуры считается тихоокеанская мидия (*Mytilus trossulus*). В дальневосточных морях добывают крупную (100–500 г) мидию Дункера, в Черном море — мелкую съедобную мидию (длина раковины 75–110 мм, масса 15–45 г).

Для пищевых целей используют все мясные части мидий, удаляя пучок нитей (биссус), которыми моллюск прикрепляется к твердым предметам. Масса сырого тела — 20–32% от массы моллюска, в том числе масса мускулов-замыкателей 3,8–5,0% и мантии 9–11%.

Мясные части мидий содержат (в %): жира 0,2–2,5; золы 77–85; азотистых веществ 6,8–15,5; минеральных веществ 2,9–5,0. Черноморская мидия более жирная (1,2–2,5% жира), чем дальневосточная (0,2–1,3% жира). Мясо мантии более обводнено (83–84% воды) и содержит меньше азотистых веществ (7–8%), чем мясо мускула, но богаче его гликогеном (5–6%), минеральными веществами и жиром. В мясе содержатся витамин В₁₂, тиамин, рибофлавин. Оно богато кальцием, фосфором, железом и микроэлементами (медь, марганец, цинк, йод, бор, кобальт, мышьяк).

Мидии традиционно поступают в торговую сеть в живом виде, консервированными или в рассоле. Сегодня практикуется также поставка мидий в свежемороженом виде и в вакуумной упаковке, как сырых, так и готовых к употреблению.

Мидии обладают нежным вкусом, в них содержится большое количество протеинов, минеральных солей, фосфора, железа, селена и витаминов А, В₁, В₁₂, В₂, В₆, С. К тому же они низкокалорийны — в 100 г мидий содержится 75 ккал и 242 кДж. Мидии особенно хороши в период с середины июня до конца

февраля; в апреле — мае они недостаточно жирны, поэтому не так вкусны.

В ресторанах мидий подают целиком, предварительно удалив одну из створок. При соответствующих условиях мидий хранят довольно долго, например, при хранении без воды при температуре 7,2 °С гибель за две недели составляет всего 10%, и такой же отход наблюдается при хранении в течение месяца при 1,7 °С. Мидии можно отваривать и употреблять в натуральном виде или добавлять ко множеству горячих и холодных блюд. Варят их до тех пор, пока раковины не начнут открываться, после чего подают с мелко нарубленным луком, сметаной и свежим хлебом. Как и многие другие морепродукты, особенно хороши мидии осенью, а высшего качества они достигают к Рождеству. Очень вкусны мидии, отваренные в белом вине, оливковом масле и с луком.

Черноморским мидиям свойственны высокие вкусовые качества, что способствует их широкому использованию в пищевых целях. Они широко используются при приготовлении разных блюд.

Установлено, что качество мидий зависит от многих факторов, основным из которых является метод их культивирования. Мидии природной популяции значительно хуже по качеству в сравнении с мидиями искусственного культивирования. Содержание мяса у искусственно культивируемых мидий в 2—2,5 раза больше, чем у мидий природной популяции. Однако, независимо от способа культивирования, в мясе мидий содержатся полноценные белки, жиры, витамины и минеральные вещества, количество которых превышает их содержание во многих пищевых продуктах и кормах. Сравнительная биологическая ценность искусственно культивированных мидий на 6,5% выше, чем у мидий природной популяции.

Устрицы (*Ostrea* и *Crassostrea* из класса пластинчатожаберных *Lamellibranchiata*). Одни из самых популярных среди промысловых групп морских беспозвоночных. Они употреблялись в пищу человеком с незапамятных времен.

Один из основных промысловых видов — съедобная устрица (*Ostrea edulis*), обычная у берегов Европы, в том числе в Средиземном и Черном морях. Этот вид подразделяется на множество местных рас: адриатическую устрицу (*O. adriatica*), скальную (*O. sublamellosa*), черноморскую (*O. taurica*), у Атлантического побережья Франции промышленно также португальскую устрицу (*Crassostrea angulata*). У берегов Японии встречается несколько

видов, из которых промышляют и разводят гигантскую устрицу (*Crassostrea gigas*), японскую (*C. nippona*), пластинчатую устрицу (*C. denselamettosa*). В результате многовекового бесконтрольного промысла запасы устриц оказались подорванными, и уже в середине XIX века начали разводить устриц искусственно.

У устриц раковина толстостенная и неравностворчатая. Она состоит из более крупной выпуклой (большей частью левой) створки, которая является приросшей к различным подводным предметам, и меньшей, более плоской и тонкой свободной створки, образующей своего рода крышку. Верхушка створок прямая, на правой обыкновенно более, чем на левой; замочный край без зубцов, связка, соединяющая обе створки, находится у замочного края с внутренней стороны. К обеим створкам раковины прилегает мантия. На внутренней поверхности створок раковины заметны отпечатки, то есть места прикрепления одного замыкательного мускула, при помощи которого обе створки сближаются между собой. Нога у устриц совершенно отсутствует, так как они ведут неподвижно прикрепленный образ жизни. Жабры устрицы состоят с каждой стороны тела из 2 тонких пластинок, усаженных, как и мантия, мерцательными волосками, поддерживающими непрерывный ток воды вокруг тела животного. Благодаря действию этих мерцательных волосков животное постоянно получает свежую воду, богатую кислородом, а также различные пищевые частицы, взвешенные в морской воде как мертвые, так и живые, состоящие из одноклеточных животных и растений.

Очертания раковины различны не только у разных видов, но и у разных особей одного вида. Моллюск цементируется к субстрату левой створкой, которая повторяет неровности поверхности, на которой животное сидит. Скульптура может быть концентрической, у других форм — радиальной, или оба типа скульптуры выражены одновременно. Единственный аддуктор занимает середину створок.

Основу мирового производства составляют устрицы, выращенные в США, на втором месте — в Японии, затем — в Южной Корее. Франция занимает лишь четвертое место, но лучшими считаются именно французские устрицы. В мире широко используют две экологические группы устриц: это плоские (*Flat Oysters*) и глубокие (*Deep Oysters*).

Плоские устрицы — это аборигены французских вод, их предпочитают знатоки и гурманы. Они обитают на отмелях по всему

побережью Атлантического океана и Средиземного моря. Этот вид включает в себя четыре разновидности, отличающиеся по своим качествам и по цене.

Белон (имя было дано ей от деревушки со схожим названием, но сейчас оно относится ко всем устрицам провинции Бретань): обитает глубоко под водой на севере Бретани, имеет серовато-белый окрас и ярко выраженный запах йода. Некоторые находят в ее вкусе оттенки лесных орехов. Есть также Белон калибра «лошадиное копыто» — это устрицы-переростки, чей размер значительно больше стандартного.

Бузиг — устрицы Средиземноморья, круглые, иногда крупные, с пряным насыщенным морским ароматом, солоноватые.

Граветт — разводят в бассейне Аркашена, почти ничем не примечательные, маленькие, но мясистые устрицы с зеленовато-желтым панцирем, несоленые.

Марен (Олерон) — самые выдающиеся представители в своем роде, их поставляют из французской провинции Шаранта, у них круглые раковины и зеленоватое мясо. Своим ярким цветом и нежным вкусом устрицы марен обязаны микроскопической водоросли, которая водится в богатой планктоном воде района Марен-Олерон.

Глубокие устрицы родом из Тихого океана, впервые завезены в Европу из Японии в 1970 году. Их подразделяют на «изысканные» (*finés*) и «особенные» (*speciales*) в зависимости от соотношения общего объема устрицы к той массе, которая приходится на мясо и на полостную жидкость («сок») (коэффициент соотношения у «изысканных» должен быть между 6,5 и 9, а у «особенных» — превышать 9). Устрицы «изысканные» культивируются в специальных садках (клерах — *claires*) в течение двух месяцев в концентрации 20 штук на квадратный метр. Устрицы «особенные» выращивают тем же способом: шесть месяцев в соотношении пять устриц на квадратный метр. Вкус отборных устриц дополнительно доводят до совершенства, помещая в резервуар с чистой морской водой и специальными водорослями: «изысканные» — на месяц (при этом на один квадратный метр должно приходиться не более двадцати устриц), а «особенные» — как минимум на два месяца (причем не более десяти устриц на квадратный метр). После этой процедуры устрицы сильно поднимаются в цене и снабжаются дополнительным номером в зависимости от размера. У семейства «глубоких» калибровка идет по номерам, самый большой размер — первый.

Фин де клер — выращивают в специальных садках — «клерах». Находятся они там ровно месяц при плотности 20 моллюсков на один квадратный метр. Дополнительно эти устрицы подкармливают водорослями. Немного жирные с тонким, практически несоленым вкусом.

Специаль — эту устрицу выдерживают в «клерах» ровно 2 мес при плотности 10 моллюсков на один квадратный метр. Более плотная и мясистая, чем фин де клер.

Голубая ракушка — это устрицы, выращенные особым способом. На втором и третьем году жизни их пересаживают в бассейны с голубой глиной — таким образом они обогащаются железом, медью, цинком, йодом, фосфором и витаминами.

Крез — доставляются с берегов Ирландии и Нормандии, они выращиваются в холодных водах Атлантического океана и поэтому отличаются более жирным и плотным мясом.

Бретань — устрицы, выращенные на юге провинции Бретань. Настоящие гурманы их узнают по очень острому, слегка металлическому вкусу.

Белый жемчуг — устрица с изящной раковиной. Имеет сладковатый привкус и насыщенный йодированный запах.

Устрицы обычно поступают в продажу в живом виде и употребляются сырыми; тающие во рту, словно «соленые сладости», иногда — политые лимонным соком или уксусом. Устрицы можно использовать для приготовления соусов и горячих блюд.

Устрицы, как правило, поставляют в плетенках, перекладывая водорослями, чтобы им было достаточно воздуха и влаги. Только такой способ транспортировки сохраняет истинный вкус этих удивительных моллюсков. Створки устрицы должны быть плотно замкнуты, это признак того, что она жива. Если раковина приоткрыта, следует слегка постучать по створке, она должна с громким щелчком захлопнуться — это доказательство того, что устрица свежа и в отличном состоянии. Пустые раковины, с пролившимся «соком» и пересохшей устрицей, можно отличить от полных по звуку, постучав по створке.

Устрицы, являясь хорошим источником протеинов, имеют низкий процент жирности (1% липидов). Они крайне богаты микроэлементами: цинком, медью, железом, кальцием, йодом, фосфором, а также в больших количествах содержат витамин В₁₂, В₁, В₂ и РР. Полезной для здоровья является содержащаяся в устрицах комбинация жирных кислот.

Раньше люди употребляли устриц только в месяцы, которые содержат в названии букву «р» (т. е. с сентября по апрель). Это неслучайно: летом моллюски размножаются. Их обычно прозрачное тело становится мутно-белым, «молочным», более жирным, и, соответственно, меняется вкус устрицы. Но современные методы культивирования устриц позволяют употреблять их круглый год. Спрос наиболее высок осенью и до конца весны, но пиковое потребление приходится на Рождество и Новый год.

Устрицы должны быть живыми, в противном случае их можно есть только в переработанном виде. Раковина должна быть плотно закрыта. Еще один признак свежести — увесистость: устрица должна ощущаться довольно тяжелой на вес из-за присутствия в ней воды. Устрицы открывают непосредственно во время еды. Для этого используют специальный устричный нож. Левую руку оборачивают плотной салфеткой и крепко удерживают раковину, лежащую на блюде плоской створкой вверх. Лезвие ножа с силой, но аккуратно вводят в место соединения створок, поворачивают нож, как рычаг, пока не послышится щелчок, проводят лезвием по центру устрицы с плоской стороны раковины и так подрезают верхнюю мышцу, запирающую створки. Осторожно, не переворачивая, открывают раковину. Как только устрица откроется, необходимо коснуться края ее мантии, где едва различима темноватая линия ресничек: если ее тело дрогнет, значит, устрица жива; если останется неподвижным — мертва, и хотя еще не испортилась, лучше не рисковать и в пищу ее не употреблять. После вскрытия раковины удаляют ножом кусочки перламутра, если они попали внутрь. Ни в коем случае не промывают моллюска водой — сок устрицы не менее важен.

Устрицы продаются дюжиной, полдюжиной или в упаковке производителя; иногда их продают на вес. Потреблять в пищу устриц нужно максимально быстро после приобретения, но можно и хранить либо в оригинальной упаковке, либо завернутыми в морские водоросли или в сырую ткань, в погребе или в холодильнике при температуре 0—8 градусов. В настоящее время устриц едят живыми и сырыми. Аккуратно выкладывают створки на блюдо с колотым льдом. При употреблении их обильно сбрызгивают соком лимона, закусывая ржаным хлебом со сливочным маслом или луком-шалот. Однако их также можно: жарить, использовать в горячих и холодных блюдах; варить, потом охлаждать и подавать с различными соусами; консервировать,

готовить на гриле; а можно делать из них оладьи или даже варить супы.

Семейство **морские гребешки** (*Pectinidae*), насчитывающее много родов и видов, широко распространенных почти во всех морях и океанах, на самых разнообразных глубинах.

Особенно богат и разнообразен мир морских гребешков в водах прибрежных мелководий субтропической и умеренной зон Мирового океана. В морях России встречается сравнительно немного видов морских гребешков, наибольшее их количество обитает в морях Дальнего Востока. На прибрежных мелководьях Японского моря, до глубины около 50 м, от Кореи до Сахалина и Южно-Курильских островов обитают хорошо известные дальневосточные гребешки: крупный (до 20 см в поперечнике, реже — больше) приморский промысловый гребешок *Pecten (Patinopecten) yessoensis*, с белой радиальноребристой раковиной, и очень красивый гребешок Свифта — *Chlamys swifti*. В южной части Японского моря встречается также и японский гребешок Фаррера (*Chlamys farreri nipponensis*).

В Беринговом, Охотском морях и в южной части Чукотского моря обитает берингоморской гребешок (*Chlamys beringianus*), а также ряд других видов из рода *Chlamys*. Берингоморский гребешок наиболее обычен на глубинах от 50 до 100 м, встречается также у Тихоокеанского побережья Америки до Калифорнии.

В дальневосточных морях, особенно в Баренцевом и Белом, и в юго-западной части Карского моря (куда проникают с запада более теплые воды) обитает довольно крупный (до 8 см в поперечнике) красивый исландский гребешок (*Chlamys islandicus*). Он обычен также и у берегов Исландии, Норвегии, Южной Гренландии, у Атлантического побережья Северной Америки. Встречается на глубинах до 100 м и входит в состав некоторых биоценозов донной фауны. Мясо исландского гребешка очень вкусно, но промысла на него в наших морях нет.

На мягких илистых грунтах Баренцева, Карского, Норвежского и Гренландского морей на глубинах более 100 м живут мелкие виды морских гребешков пропеамуссиумов, с тонкой хрупкой раковиной. Это холодноводный гренландский гребешок (*Propeamussium groenlaridicum*) и чешуйчатый гребешок (*Pr. (Cyclopecten) imbriferum*), обитающий в Северной Атлантике и на юго-западе Баренцева моря.

В Черном море живет лишь один черноморский гребешок *Chlamys glaber ponticus* — подвид средиземноморского гребешка.

Его небольшая (до 5 см) раковина, ярко окрашенная в желтый, розовый и другие цвета, с небольшим количеством ребер, известна всем, кто бывал на берегах Черного моря. Черноморский гребешок обитает на глубине 50—60 м, главным образом в биоценозе ракушечника, вместе с венусами, тапесами, модиолами и сердцевидками.

Морские гребешки имеют округлую раковину с прямым замочным (спинным) краем, выдающимся по бокам в виде угловатых выступов — «ушек». Верхняя створка обычно более уплощенная, а нижняя — более выпуклая. Раковина украшена радиальными или концентрическими ребрами, часто несущими шипы или чешуйки. У мелководных гребешков (*Pecten*, *Chlamys*) раковина крупная, крепкая, разнообразно окрашенная в розовый, белый, лиловый, красноватый цвет, часто с красивым пятнистым узором. У более глубоководных форм (*Amussium*, *Propeamussium*, *Delectopecten*) створки раковин хрупкие, тонкие, часто полупрозрачные, с тонкими наружными, а иногда и внутренними ребрами. Замковых зубов нет, но лигамент развит хорошо.

Замыкательный мускул крупный, мясистый, расположен посредине раковины; как и у устриц, он разделен на два неравных отдела: большой (передний) состоит из поперечно исчерченных мускульных волокон и способен к быстрым энергичным сокращениям; меньший (задний) — из гладких мускульных волокон. Нога маленькая, пальцевидная, с бороздой, в которую открывается биссусная железа. У взрослых морских гребешков нога не служит для передвижения. Жабры состоят из двойных несросшихся жаберных нитей, коленчато-изогнутых пополам. Края обеих лопастей несросшейся мантии утолщены и немного загнуты внутрь, образуя так называемый «парус», играющий большую роль при плавании гребешков. Разноцветная мантия несет по краю много тонких чувствительных выростов, у основания которых расположены многочисленные мелкие «мантийные глаза», которые у живых гребешков светятся красивым зеленоватым светом. Мантийные глаза морских гребешков довольно сложны: они представляют собой замкнутые пузырьвидные образования, сидящие на небольших стебельках.

Почти все гребешки могут плавать, передвигаясь в воде короткими скачками, при этом створки раковины сначала открываются, а потом снова быстро захлопываются, края паруса развертываются и плотно сжимаются, так что вода выталкивается из мантийной полости наружу двумя сильными струями,

выходящими в области «ушек», куда края паруса не доходят. Получающийся таким образом толчок продвигает раковину над грунтом брюшным краем вперед. Направление скачка при этом противоположно направлению струй воды, выталкиваемой через «ушки». Скачок крупного гребешка обычно достигает в длину полуметра или даже больше. Так он может проплывать значительное расстояние.

В движении гребешков большую роль играют его парные органы равновесия —статоцисты, расположенные вблизи ножного нервного ганглия. Они представляют собой маленькие замкнутые пузырьки, выстланные внутри чувствительными ресничными клетками; внутри этих пузырьков находятся известковые образования (статолиты). Левый статоцист развит сильнее и содержит более крупный статолит, а в правом, меньшем, статоцисте имеются и более мелкие известковые зерна (статоконии). При обычном положении гребешка — выпуклой створкой вниз — левый статоцист располагается вверх. Если во время плавания моллюск случайно упадет на дно своей верхней (плоской) створкой вниз, то он сейчас же толчком переворачивается на 180°. Способность двигаться таким образом позволяет мелководным гребешкам в жаркое время года переплывать в более глубокие прохладные места, а зимой перемещаться ближе к берегам.

Гребешки питаются детритом и различными мелкими планктонными организмами, извлекая их из воды, засасываемой в мантийную полость. Один гребешок размером 4 см может профильтровать за час около 3 л воды, а гребешок размером 7 см — до 25 л воды в час.

Раковины гребешков могут протачиваться сверлящими губками, на них могут поселяться различные водоросли, мшанки, баянусы (морские желуди) и другие беспозвоночные. Имеется целый ряд паразитических животных, портящих качество гребешка.

Мясо морских гребешков (точнее, их крупный мускул-замыкатель, а иногда и мантия) издавна считалось вкусным и лакомым блюдом, и даже древние греки и римляне всегда высоко ценили его. В настоящее время почти во всех странах мира, особенно в приморских и островных странах, гребешки употребляются в пищу как в свежем, так и в мороженом, консервированном и сушеном виде. Промышляют почти все виды крупных прибрежных гребешков (пектенов и хламисов). Так, в Атлан-

тическом океане используются: большой гребешок (*Pecton maximus*), гребешок св. Якова (*P. jacobus*), гребешок Магеллана (*P. (Placopecten) magellanicus*) и другие.

Морского гребешка ловят драгами, сачками, или его собирают водолазы. Один водолаз за 6 ч работы может собрать несколько тысяч штук.

В Японии разводят приморского гребешка искусственно.

В зависимости от возраста масса гребешка колеблется от 250 до 670 г; на массу раковины приходится 53–65%, тела – 19–28% и на полостную жидкость – 9–25% от общей массы. При открытии створок полостная жидкость вытекает, и масса моллюска уменьшается; относительная масса тела возрастает до 40–50%, в том числе мантии до 7,8–8,0, мускула до 14–19 и внутренностей до 14–26%. В пищу идут мускул-замыкатель, мантия, икра. Мясо содержит (в %): воды 74–87; жира 0,5–1,2; азотистых веществ 10–19; гликогена 0,8–3,4; золы 1,3–2,9. В мясе мускула меньше воды, жира, золы и больше азотистых веществ и гликогена, чем в мясе мантии. В мясе гребешка содержится витамин В₁₂, рибофлавин, тиамин, оно богато кальцием, фосфором и содержит разнообразные микроэлементы (железо, медь, марганец, цинк, йод, кобальт, мышьяк и др.).

Съедобны и двустворчатые моллюски-гиганты – **тридакны** (*Tridacna gigans*), обитающие среди кораллов в Индийском и Тихом океанах. Их створки имеют длину до 1,4 м, масса мягких (съедобных) частей около 30 кг.

Пресноводные двустворчатые моллюски (*Unionidae*). Могут быть использованы: беззубка *Anodonta*, гребенчатка *Cristaria*, перловица *Unio* и жемчужница *Margaritifera*. Наиболее крупными бывают гребенчатки (масса 650–850 г) и некоторые виды беззубок (до 800 г); перловицы и жемчужницы – небольшие моллюски (13–45 г), имеющие тонкие раковины с красивым перламутровым слоем.

При варке моллюсков их масса уменьшается на 35–54% (вытекает полостная жидкость). Выход съедобных частей – мясистая нога, мускулы-замыкатели и мантия 5–9% от массы моллюска. Вареное мясо содержит (в %): воды 69–71; жира 1,3–1,8; азотистых веществ 16,8–19,7; гликогена 5–7; минеральных веществ 3–4.

Поставляемые на рынок для потребления людьми двустворчатые моллюски должны соответствовать стандартам, утвержденным в соответствии с Регламентом (ЕС) № 852/2004 по

органолептическим, микробиологическим, паразитологическим и токсикологическим критериям.

Они должны иметь органолептические характеристики, которые ассоциируются со свежестью и жизнеспособностью, включая чистоту и цельность раковин, адекватную реакцию на постукивание и нормальное количество жидкости внутри створок.

Морские моллюски могут содержать биотоксины, общее количество которых (измеренное в теле целиком или в любой его части годной в пищу отдельно) не должно превышать следующие пределы: паралитический яд моллюсков (PSP) — 800 мкг/кг; амнестический яд моллюсков (ASP) — 20 мг домоевой кислоты на кг; диарейный яд моллюсков (DSP) в совокупности — 160 мкг в эквиваленте окадаиковой кислоты на кг.

Санитарно-паразитологическая оценка двустворчатых моллюсков включает выявление потенциально опасных для здоровья людей личинок гельминтов или паразитов, и симбионтов, портящих их товарный вид.

Для раскрытия раковины моллюсков используют тонкий нож или скальпель, который вводят между створками и разрезают мускул-замыкатель. Из открытой раковины, надрезав мантию в передней ее части, сливают мантийную жидкость. Между одной из створок и прилегающей к ней мантийной складкой вводится плоская ручка скальпеля. Двигая ее по краю створки вперед и назад, сначала отделяют край мантии, прикрепленный к створке, затем передний и задний мускулы-замыкатели (аддукторы). На следующем этапе отделяют мантию и аддукторы от другой створки, после чего раковина легко удаляется. Общее строение двустворчатых моллюсков представлено на рис. 12.

Личинки нематод локализуются преимущественно в гонадах, во внутренних органах моллюсков или мышце-замыкателе. У спизулы *Sulcascaris sulcata* они встречаются практически во всех органах. При этом отмечается образование цист вокруг паразита. Личинки проникают в мускул на глубину до 5 мм и могут вызвать изменение его консистенции и цвета, а также появление коричневых пятен, поскольку крупные личинки имеют цвет от бледно-оранжевого до коричневого. При заражении несколькими личинками мускул-замыкатель теряет свою эластичность и прочность. Аналогичным образом присутствие этих паразитов изменяет цвет гонад у гребешков.

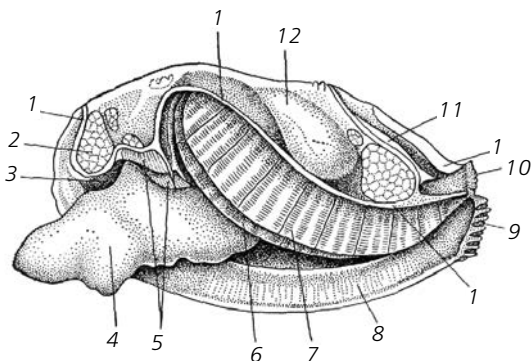


Рис. 12. Анатомия беззубки *Anodonta*, раковина и левая мантия удалены (Догель, 1962):

1 – линия, по которой обрезана мантия; 2 – передний мускул-замыкатель; 3 – рот; 4 – нога; 5 – ротовые лопасти; 6 – левая внутренняя полужабра; 7 – левая наружная полужабра; 8 – правая мантия; 9 – вводной сифон; 10 – выводной сифон; 11 – задняя кишка; 12 – перикардий

У устриц, жемчужниц и некоторых других моллюсков тропических и субтропических морей встречаются личинки 2–3-й стадии гнатостоматидных нематод рода *Echinocephalus*, которые во взрослом состоянии паразитируют у скатов. Возможно факультативное заражение людей этими нематодами при поедании зараженных моллюсков.

Опасность для человека представляет еще один вид нематод *Angiostrongylus cantonensis*, отмеченный у устриц и мерценарий, которые являются случайными (промежуточными) хозяевами.

При установлении зараженности моллюсков личинками гельминтов, опасных для здоровья людей или портящих товарный вид продукции, вся вылавливаемая продукция признается «условно годной». В этих случаях реализация моллюсков, согласно существующей инструкции, запрещается. Ее допускают в пищу после обработки, гарантирующей полное обеззараживание от возбудителя болезни (глубокое замораживание или термическая переработка).

Ход работы

1. Зарисовать в тетрадь особенности строения двустворчатых моллюсков.

2. Провести вскрытие представленных на анализ проб двустворчатых моллюсков.
3. Органолептически оценить доброкачественность представленных на анализ проб консервированной продукции из двустворчатых моллюсков.
4. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ВСЭ образцов и записать его в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды промысловых двустворчатых моллюсков.
2. По каким признакам оценивается доброкачественность двустворчатых моллюсков?
3. Какие части тела используют в пищу у двустворчатых моллюсков?
4. Перечислите основные виды пищевой продукции из двустворчатых моллюсков, используемой в пищу людьми.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПИЩЕВОЙ ПРИГОДНОСТИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПИЩУ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

Цель работы

1. Познакомиться с основными видами головоногих моллюсков, используемыми в пищу.
2. Знать особенности строения головоногих моллюсков.
3. Оценить доброкачественность головоногих моллюсков, используемых в качестве пищевых продуктов.
4. Ознакомиться с признаками недоброкачественности головоногих моллюсков, используемых в качестве пищевых продуктов.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентация основных видов головоногих моллюсков и их переработки, кюветы для вскрытий, ножницы, скальпели, препаровальные иглы, пинцеты, замороженные или зафиксированные образцы головоногих моллюсков, термостойкие стаканы, электроплитка, вода питьевая, пробы консервированной продукции из головоногих моллюсков.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Зарисовать в тетрадь особенности строения головоногих моллюсков на примере кальмара.
3. Провести вскрытие представленных на анализ проб головоногих моллюсков.
4. Оценить доброкачественность представленных на анализ проб консервированной продукции из головоногих моллюсков.

5. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ВСЭ образцов.

Теоретическая часть

Головоногие моллюски *Cephalopoda* относятся к числу гидробионтов, которых широко используют в пищу во всем мире. Они подразделяются на два отряда: осьминогие *Octopoda* и десятиногие *Decapoda*. К десятиногим относятся кальмары и каракатицы. Представители головоногих моллюсков – на рис. 13.

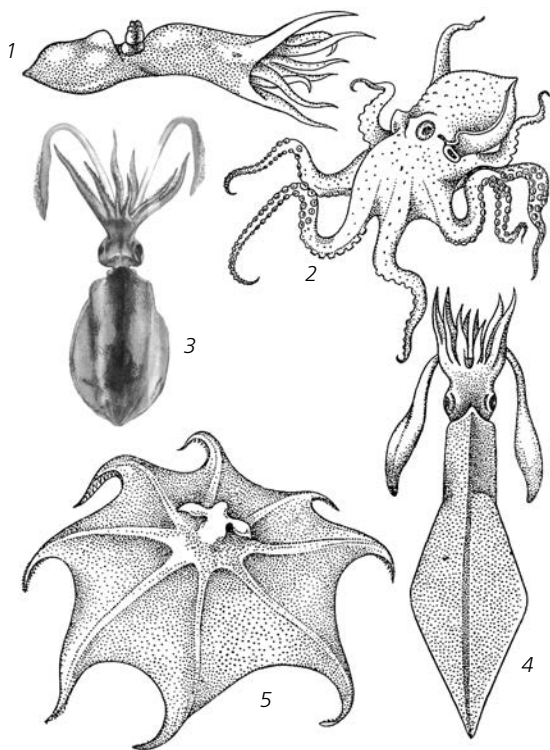


Рис. 13. Различные головоногие (из разных источников):

1 – *Amphitretus pelagicus* (глубоководный плавающий осьминог); 2 – *Benthoctopus profundorum* (осьминог); 3 – *Sepioteuthis lessoniana* (каракатица); 4 – *Cirrothauma murrayi* (донный, живущий на мягком грунте осьминог); 5 – *Loligo edulis* (пелагический кальмар)

Отряд *Teuthida* (Кальмары) — это подвижные и хищные головоногие моллюски, которые обычно имеют размеры 0,25–0,5 м, но гигантские кальмары рода *Architeuthis* могут достигать до 20 м (со щупальцами) и являются самыми крупными беспозвоночными.

К морфологическим особенностям кальмаров относится цилиндрическая или коническая мантия, снабженная парой стреловидных или ромбических плавников, 10 конечностей — 4 пары рук и пара щупалец, вооруженных хитиновыми кольцами, которые у некоторых моллюсков во взрослом состоянии преобразуются в крючья. Раковина, вернее ее рудимент, представлена тонкой хитиновой пластинкой — гладиусом, которая проходит вдоль всего тела и поддерживает его. Все органы кальмара расположены в полости тела. Из внутренних органов промышленный интерес представляют печень и чернильный мешочек, содержащий синюю или темно-коричневую жидкость.

Кальмары широко распространены в полносоленых морях нашей планеты — от студеных полярных вод до коралловых лагун, от поверхности до абиссальных глубин. Насчитывают около 300 видов кальмаров. В России наиболее известны дальневосточные кальмары: командорский *Berriteuthis magister*, Бартрама *Ommastrephes bartrami*, тихоокеанский *Todarodes pacificus*. Основным промысловым видом является кальмар тихоокеанский, однако объектами промысла могут быть и другие виды, обитающие в водах Тихого и Атлантического океанов.

Извлеченный из воды живой кальмар имеет яркую окраску, которая бледнеет после гибели животного. С мест лова кальмаров доставляют в ящиках, применяя для охлаждения лед; для длительной транспортировки кальмаров замораживают.

В зависимости от возраста масса тихоокеанского кальмара изменяется от 90 до 750 г (преобладают кальмары массой 180–250 г). Некоторые виды кальмаров из Атлантического океана достигают длины 70 см и массы 1400 г. При разделке получают (в % от массы животного): туловище (51,9–54,6); щупальца (17,6–20,1); чернильный мешочек (6,3–10,6); хитиновые пластинки (0,2–0,3); печень (2,4–6,4); остальные внутренности и другие отходы (12,2–15,6).

В съедобных частях тела кальмара (мантия, плавники и конечности) содержится (в %): воды 78,1–82,5, жира 0,2–1,4, азотистых веществ 14,8–18,8, гликогена 0,7–1,3 и минеральных веществ (зола) 1,2–1,7 (рис. 14). Белки содержат все незаменимые

аминокислоты, в мясе много экстрактивных азотистых веществ, придающих ему своеобразный привкус.

Из внутренних органов представляет интерес печень, в которой накапливается до 18–20% жира.

Мантия очень питательна и по вкусовым качествам напоминает мясо омара. Кроме белка и жира, оно содержит витамины группы В, РР и С, минеральные вещества и микроэлементы — йод, железо, фосфор, марганец, кальций, а также экстрактивные вещества, содействующие выделению желудочного сока и придающие мясу кальмара своеобразный вкус. Правильно и умело

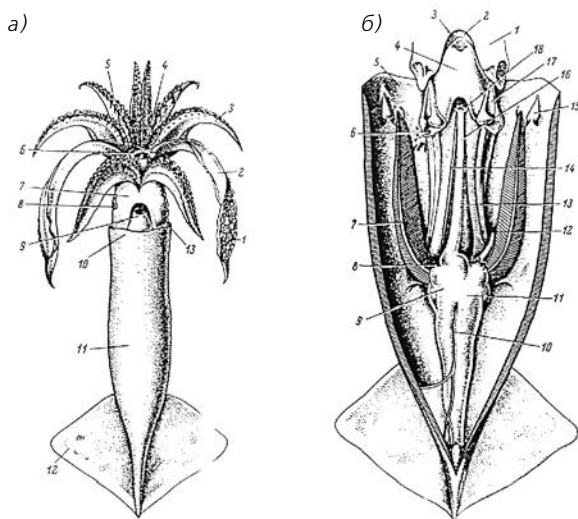


Рис. 14. Строение кальмара (Несис, 1976):

а – самка, вид снизу: 1 – булава щупальца; 2 – щупальце; 3 – рука; 4 – клюв; 5 – присоски; 6 – ротовая мембрана; 7 – голова; 8 – глаз; 9 – воронка; 10 – передний край мантии; 11 – туловище; 12 – плавник; 13 – мантийное отверстие;

б – внутреннее строение мантийной полости самца кальмара: 1 – голова; 2 – ворончатая ямка; 3 – отверстие воронки; 4 – воронка; 5 – мантия; 6 – звездчатый мантийный нервный ганглий; 7 – жабра; 8 – почечное отверстие; 9 – жаберное сердце; 10 – задняя аорта; 11 – внутренности; 12 – мужское половое отверстие; 13 – чернильный мешок; 14 – головная вена; 15 – мантийный хрящ; 16 – прямая кишка; 17 – ворончатый хрящ; 18 – анальное отверстие

приготовленные из кальмара блюда аппетитны, вкусны и легко перевариваемы.

Кальмары поступают в продажу в мороженом и консервированном виде. Мороженая продукция бывает разной степени переработки. Это в основном цельнозамороженные, потрошенные или «очищенные», то есть готовые к употреблению. Мясо отличается не только приятным вкусом, большой питательной ценностью, но и целебными свойствами. Поэтому целесообразно из сыромороженных кальмаров готовить также диетические блюда. Современные технологии переработки позволяют готовить различные виды консервов, а также различную продукцию в виде вяленых и копченых кальмаров.

При использовании в пищу цельнозамороженных кальмаров их сначала размораживают, «чистят», то есть снимают верхний кутикулярный слой, затем вскрывают и удаляют внутренние органы и гладиус. Варят кальмаров в кипящей воде не более 3–5 мин.

Доброкачественная продукция обладает приятным специфическим запахом.

Отряд *Sepiida* (Каракатицы) известны людям с незапамятных времен. К ним относятся более 100 видов населяющих мелководье тропических и субтропических морей. Самой крупной среди каракатиц является ширококорукая сепия (*Sepia latimanus*), обитающая в теплых водах западной части Тихого океана. Длина мантии достигает 60 см, общая длина 1,5 м, масса 10 кг. Немало среди каракатиц моллюсков среднего размера, есть и карлики. К числу последних принадлежат, прежде всего, южноафриканские каракатицы *S. robsoni*, *S. faurei*, *Hemisepius typica*, *H. dubia*, длина которых не превышает 2 см. Некоторые каракатицы имеют длинные бичевидные руки, у других видов конечности снабжены широкими кожистыми оторочками и усиками. Плавники у этих моллюсков сзади сростаются и образуют длинный мягкий «хвост» (рис. 13, 3). Промысел каракатиц ранее был связан с добыванием чернильного мешка, содержимое которого использовали в качестве чернил и изготавливали *коричневую краску — сепию*. Чернила каракатицы съедобны и поступают в продажу в замороженном виде, обычно расфасованные в небольших пакетиках по 5 г. В основном они используются в виде добавок к определенному блюду, по вкусу напоминают рыбу.

Каракатиц используют в пищу и перерабатывают по аналогии с кальмарами. Мясо каракатиц превосходного вкуса, оно высоко

ценилось во все времена. Издавна была известна и «кость сепии», то есть рудиментированная раковина, находившая в прошлые века широкое применение в домашнем хозяйстве.

Для осьминогов, входящих в отряд *Belemnoidea*, характерны восемь рук равной длины, хорошо развитая голова и мешковидное туловище (см. рис. 13). Мантия напоминает морщинистый кожаный мешок. Руки с внутренней стороны покрыты одним или двумя рядами (в зависимости от вида) чашевидных присосок. Они соединены между собой растягивающейся перепонкой, так называемой умбреллой. В центре нее находится рот с роговым клювом, похожим на клюв попугая, а во рту — напоминающий рашпиль «язык», так называемая радула (рудиментированная раковина). Обыкновенный осьминог обладает способностью изменять окраску, приспосабливаясь к окружающей среде. Это объясняется наличием в его коже клеток с различными пигментами, способных под влиянием импульсов из центральной нервной системы растягиваться или сжиматься в зависимости от восприятия органов чувств. Обычный окрас — коричневый. Если осьминог напуган — он белеет, если разгневан, то краснеет. Тело осьминога не имеет минерализованных или хитиновых опорных элементов; после гибели животного на поверхности выделяется много слизи, которая быстро густеет и с трудом смывается.

Дышат осьминоги жабрами и могут непродолжительное время быть вне воды. У осьминога три сердца: одно (главное) гонит гемолимфу по всему телу, а два других — жаберных — проталкивают ее через жабры. Перемещаются осьминоги за счет сокращения своей мантии, выбрасывая воду и создавая при этом реактивный толчок. При движении руки осьминога постоянно ощупывают дно, спасаясь от преследователя.

Осьминоги раздельнополы. Сперма самцов собрана в пакеты — сперматофоры. Одной из рук, которая к моменту спаривания видоизменяется на конце, превращаясь в так называемый гектокотиль, самец переносит сперматофоры в половые пути самки. Многие мелкие осьминоги погибают вскоре после размножения, происходящего у разных видов в возрасте от 5 мес. до 3 лет. Осьминоги могут быть опасны для людей. К наиболее опасным видам относится голубокольчатый осьминог (*Napalochlaena maculosa*), или голубая смерть. Это маленький осьминог, живущий в прибрежных водах западной части тропической зоны Тихого океана и в прилегающих районах Индий-

ского океана. Размером он более 20 см и массой до 100 г. В возбужденном состоянии осьминог покрывается ярко-голубыми пятнами, образующими на руках кольца. Яд этого моллюска — нейротоксин, вырабатываемый слюнными железами, включает два компонента, каждый из которых смертелен. Они действуют одновременно на нервную и мышечную системы и вызывают паралич дыхательной мускулатуры. Было зарегистрировано даже несколько смертельных случаев.

Промысловые виды осьминогов имеют размеры от 50 мм между концами противоположных рук, как у *Octopus arborescens*, до 9,8 м у *O. hongkongensis*. Встречаются осьминоги в водах тропического и умеренного поясов по всему миру. Большинство из них — донные (бентосные) животные, обитающие в относительно мелких местах, но известны и активно плавающие (пеллагические) формы — как у поверхности моря, так и на глубине до 4500 м. Масса и размер осьминогов зависят от их возраста: половозрелые особи имеют массу 8—12 кг (до 30—40 кг), а молодь — от 0,5 до 2,5 кг. Окраска изменяется от серой до коричневой и пурпурной в зависимости от состояния животного.

Наиболее распространен обыкновенный осьминог — *Octopus vulgaris*, который встречается от берегов Шотландии и Японских островов на севере до Южной Бразилии и Австралии на юге. В наших морях на Дальнем Востоке наиболее обычны песчаный осьминог (*O. conispadiceus*) и гигантский осьминог (*O. dofleini*), а в Баренцевом море живет арктический осьминог (*Bathypolypus arcticus*). Осьминоги — экзотический деликатес для любого стола. Его мясо нежное, чуть сладковатое, по вкусу и составу напоминает мясо кальмаров, но отличается более высоким содержанием легко усваиваемого белка и высокой питательной ценностью.

Осьминогов используют для приготовления пищевых продуктов. Тело осьминога не имеет минерализованных или хитиновых опорных элементов; после гибели животного на поверхности выделяется много слизи, которая быстро густеет и с трудом смывается. Упругое сырое мясо после варки становится упруго-плотным, вязким. В мясе содержится (в %): воды 71—85; азотистых веществ 10—18; жира 0,3—1,5; в мясе крупных осьминогов содержание жира доходит до 9—10%.

Осьминог — лучший деликатес в японском меню. Японцы едят даже сырых осьминогов. У приготовленного по всем правилам осьминога вкус омара.

Многие изысканные блюда в лучших отелях, приготовленные якобы из омаров, в действительности готовятся из осьминогов.

Поставляемые на рынок для потребления людьми головоногие моллюски должны соответствовать стандартам, утвержденным в соответствии с Регламентом (ЕС) № 852/2004 по органолептическим, микробиологическим, паразитологическим и токсикологическим критериям.

Промысел головоногих моллюсков (кальмаров, каракатиц и осьминогов) динамично развивается во многих странах мира, приобретая все большее значение в мировом промысле морепродуктов. Основу лова составляют кальмары (75–80%), оставшиеся 20–25% примерно в равных долях приходятся на осьминогов и каракатиц. Основными районами мирового промысла являются северо-западная часть Тихого океана (командорский кальмар *Berriteuthis magister*, тихоокеанский кальмар *Todarodes pacificus*, кальмар Бартрама *Ommastrephes bartrami*, центрально-восточная и юго-восточная части Тихого океана (гигантский кальмар *Dosidicus gigas*), юго-западная часть Атлантического океана (аргентинский кальмар *Illex argentinus*), Юго-Западная Пасифика, Центральная и Юго-Восточная Атлантика (осьминоги *Octopus vulgaris*, несколько видов каракатиц *Sepia sp.* и кальмары *Illex illecebrosus*, *Loligo vulgaris*).

Они должны иметь органолептические характеристики, которые ассоциируются со свежестью и жизнеспособностью.

Санитарно-паразитологическая оценка головоногих моллюсков. Самые распространенные паразиты кальмаров – метациркарии дидимозоид. Они локализируются в мелких овальных капсулах в наружных покровах желудка и слепой кишки между соединительной тканью и мускулатурой, реже – в мускулатуре желудка. Паразиты часто концентрируются в передней части желудка вокруг главного кровеносного сосуда. Они не опасны для человека, но портят товарный вид.

У кальмаров, каракатиц и осьминогов отмечают анизакидных личинок *Pseudoterranova decipiens*, *Anisakis simplex*, *A. physeteris*, *Contracaecum sp.*, *Hysterothylacium sp.*, *Porrocaecum sp.*, а также *Spinitectus sp.* Они локализируются в капсулах, на стенках, в мускулатуре мантии, пленках целома, гонад, желудка, в мышцах, изредка – стенках слепой кишки. Длина личинок варьируется в зависимости от стадии развития от 3–5 до 20–25 мм.

У головоногих моллюсков встречаются 4 вида гельминтов, опасных для здоровья человека. Это личинки нематод семейства

Anisakidae: *Anisakis simplex*, *A. physeteris*, *Pseudoterranova decipiens* и *Contracaecum* sp. Из них наиболее часто у головоногих встречаются личинки рода *Anisakis* (у 3-х видов каракатиц, 1-го вида осьминогов и у 23 видов кальмаров) и рода *Contracaecum* (у 1-го вида каракатиц, 1-го вида осьминогов и у 11 видов кальмаров) в районах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Личинки *P. decipiens*, обычные только для тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus*, недавно были найдены у аргентинского кальмара *Illex argentinus* в Юго-Западной Атлантике.

Нематоды сем. *Anisakidae* имеют сложный жизненный цикл, включающий свободноплавающие личиночные стадии, паразитические личиночные стадии в промежуточных и резервуарных хозяевах и паразитические личиночные и взрослые стадии в окончательном хозяине — морских млекопитающих. Головоногие моллюски используются этими гельминтами в качестве промежуточных или резервуарных хозяев. Личинки анизакидных нематод у головоногих моллюсков обычно локализуются в полости мантии, на внутренних органах и в стенке мантии, что затрудняет их удаление при технологической обработке. При попадании в пищеварительный тракт человека живые паразиты способны вызывать заболевание анизакидоз, клиническая картина которого может быть весьма драматичной. В ряде случаев это заболевание приводило даже к летальному исходу.

В последние годы число случаев заболевания людей, вызванное анизакидами, значительно возросло. Сейчас известно более 500 тысяч случаев заболеваний человека в разных странах. Это обусловлено как увеличением численности морских млекопитающих, так и ростом продажи свежих морепродуктов, изменением технологии их приготовления, а также улучшением диагностики этого заболевания. Анизакидоз стал одной из важнейших проблем в медицинской паразитологии многих стран мира, особенно тех, где традиционно в пищу используется сырая или слабосоленая рыба и другие морепродукты. Много случаев заболевания зарегистрировано в Японии, Корее, США, Канаде, а также в ряде европейских стран. Японские исследователи считают тихоокеанского кальмара, имеющего высокий процент зараженности мантии анизакидными личинками, основным носителем возбудителей анизакидоза в этой стране.

При санитарно-паразитологической оценке кальмаров и каракатиц разрезается мантия на брюшной стороне. Разрез делают ножницами или скальпелем по срединной линии, начиная

от края мантии, до основания плавника. При этом стараются не повредить чернильный мешок. У осьминогов, кроме того, разрезают мускулистую продольную перегородку, открывая доступ в мантийную полость. Отгибают стенки мантии и осматривают внутренности. Последовательно отделяют жабры, гонады, пищеварительную систему. Внутренние органы исследуют компрессорно. Особое внимание обращают на гонаду, где возможно обнаружение личинок нематод рода *Anisakis*. Освобожденную от внутренних органов мантию исследуют аналогично мышечной ткани рыб — на просвет или методом параллельных разрезов. На внутренней стороне мантии, в пленках встречаются личинки нематод родов *Anisakis* и *Contracaecum*.

При обнаружении личинок анизакид продукция переводится в разряд «условно годной». «Условно годную» продукцию допускают в переработку на пищевые продукты и в реализацию только после обеззараживания и последующей сертификации в установленном порядке при обязательном наличии сопроводительных документов производителя-поставщика, в которых указывают тип (метод) проведенной обработки (обеззараживания) и организацию, где проводилось обеззараживание (обработка). Режимы обработки «условно годной» продукции из головоногих моллюсков, гарантирующие ее обеззараживание, отражены в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 3.2.1333—03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».

Выполнение правил обеззараживания обеспечивает руководитель организации, занимающейся выловом (добычей), закупками, хранением, переработкой и реализацией моллюсков и продуктов их переработки. Обеззараживание проводят под контролем специалистов государственной санитарно-эпидемиологической службы и государственной ветеринарной службы.

Ход работы

1. Зарисовать в тетрадь особенности строения головоногих моллюсков на примере кальмара.
2. Провести вскрытие представленных на анализ проб головоногих моллюсков.
3. Органолептически оценить доброкачественность представленных на анализ проб консервированной продукции из головоногих моллюсков.

4. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ВСЭ образцов и записать его в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды промысловых головоногих моллюсков.
2. По каким признакам оценивается доброкачественность головоногих моллюсков?
3. Какие части тела используют в пищу у головоногих моллюсков?
4. Перечислите основные виды пищевой продукции из головоногих моллюсков.
5. Какие виды паразитов, потенциально опасные для людей, обнаруживают при ВСЭ головоногих моллюсков?

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРЕСНОВОДНЫХ РАКОВ

Цель работы

1. Ознакомиться с органолептическим методом оценки качества раков.
2. Провести ветеринарно-санитарную экспертизу образцов раков с помощью органолептического метода.

Материалы и оборудование

Раки живые, вареные (1–3 пробы), кюветы, скальпели, ножницы, пинцеты, чашки Петри, салфетки, электроплитки, весы, мерные стаканы, термостойкие стаканы.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести экспертизу проб живых раков по органолептическим признакам.
3. Провести экспертизу проб вареных раков по органолептическим признакам.
4. Провести пробу варкой в соответствии с ходом работы.
5. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам экспертизы.

Теоретическая часть

Всего в мире описано около 500 видов пресноводных раков. В России наибольшую ценность представляют широкопалый (благородный) рак *Astacus astacus* и несколько уступающий ему по вкусовым качествам — длиннопалый рак *A. leptodactylus*.

Северо-американский вид — *Pacifastacus leniusulus*, благодаря своим высоким вкусовым качествам и значительной доле съедобных частей тела в общей массе особи, высоко ценится на рынке. Половозрелые раки имеют обычно длину 12–17 см (максимальная 20–21 см). Масса половозрелых раков составляет от 68 до 265 г. Съедобное мясо у раков заключено в брюшке; извлекаемый из него кусок мяса называют шейкой.

Мясо раков с нормальным твердым панцирем имеет следующий химический состав (в %): вода 78–80; жир 0,8–2,8; азотистые вещества 18–20; минеральные 1,1–1,7.

Отбор проб для ветеринарно-санитарной экспертизы (раки свежие пресноводные) проводят из разных мест каждой транспортной тары по три точечные пробы, которые составляют объединенную пробу. Масса объединенной пробы не должна превышать 1% от партии.

Доброкачественные раки — подвижные, клинически здоровые, с гладкой поверхностью тела, темно-коричневого или зеленоватого цвета, с согнутыми в суставах клешнями и подогнутым брюшком (шейкой); в жаркое время года при скученном содержании раков на панцире допускается присутствие единичных розово-красных пятен.

Недоброкачественные живые раки в сыром виде имеют размягченный или неравномерно окрашенный панцирь тусклого цвета. Клешни и брюшко вытянутые, не сгибаются.

К недоброкачественным живым ракам относятся также особи с выраженными клиническими признаками микозных заболеваний — афаномикоза (чума раков) и септоциллиндроза (ржаво-пятнистая болезнь). Недоброкачественных раков утилизируют. При незначительном микозном поражении и наличии возбудителей парагонимоза их используют в пищу после обезвреживания (проваривание в течение 15–20 мин с момента закипания).

Доброкачественные вареные раки характеризуются равномерно красной окраской панциря, подогнутым брюшком, ароматным специфическим запахом. Срок хранения вареных раков при температуре 4 °С в течение 12 ч.

Недоброкачественные вареные раки имеют неравномерную окраску панциря, брюшко и клешни вытянутые, с неприятным запахом. Такие раки утилизируются или уничтожаются.

Чума раков. Микозное массовое заболевание речных раков, сопровождающееся их большой гибелью. Возбудитель — микро-

скопический гриб *Aphanomyces astaci*. Заболеванию подвержены речные раки рода *Astacus*. Эпизоотии наблюдаются в весенне-летний период и заканчиваются гибелью раков.

Первым симптомом чумы является обнаружение ползающих раков днем: они оставляют убежища, что для них необычно, ползают по дну, подходят к берегам и даже выползают на берег. Спустя некоторое время они начинают передвигаться на вытянутых конечностях. Отмечается судорожное подергивание конечностей и хвостового плавника. С развитием болезни наступает слабость и вялость движений, раки опрокидываются на спину и погибают в судорогах. В отдельных случаях суставы настолько разрушаются грибом, что конечности отпадают.

Септоцилиндроз, или ржавопятнистая болезнь раков. Это инфекционное заболевание речных раков широко распространено в ракопромысловых водоемах России и за рубежом.

Возбудитель — несовершенный гриб *Septocylindrium astaci*. Заболеванию подвержены все виды речных раков. Болезнь регистрируется весной и осенью после линьки у особей длиной 8—11 см. На теле больных раков, чаще всего на гладких участках панциря, появляются различной формы и размера оранжевые пятна. В центре пятен панцирь разрушается и образуется язва. Локализация пятен и язв на теле больных раков какой-либо закономерности не имеет.

Ход работы

1. Проведите внешний осмотр представленных проб раков по органолептическим признакам и оформите его результаты в тетрадь.
2. Проведите патологоанатомическое вскрытие представленных проб раков и оформите его результаты в тетрадь.
3. Проведите пробу варкой и оформите ее результат в тетрадь.
4. Сделайте вывод о качестве образцов раков, взятых на анализ.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные требования к экспертизе раков.
2. Перечислите признаки доброкачественности раков.
3. Перечислите признаки недоброкачественности раков.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПИЩЕВОЙ ПРИГОДНОСТИ МОРСКИХ РАКООБРАЗНЫХ

Цель работы

1. Познакомиться с основными видами морских ракообразных, используемыми в пищу.
2. Знать особенности строения крабов и креветок.
3. Оценка доброкачественности морских ракообразных, используемых в качестве пищевых продуктов.
4. Познакомиться с признаками недоброкачественности крабов и креветок, используемых в качестве пищевых продуктов.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентация основных видов промысловых ракообразных и их переработки, кюветы для вскрытий, ножницы, скальпели, препаровальные иглы, пинцеты, электроплитка, термостойкие стаканы, замороженные или зафиксированные образцы крабов, креветок.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Познакомиться с основными видами морских ракообразных, используемыми в пищу.
3. Знать особенности строения морских ракообразных и их разделки при использовании в пищу.
4. Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы морских ракообразных.

Теоретическая часть

Морские ракообразные широко распространены во многих географических районах, населяют различные водоемы и частично приспособились к наземному способу обитания. С давних времен высшие ракообразные (креветки, раки, омары, крабы, лангусты и др.) служили деликатесной пищей населения многих стран, а панцирь — минеральной добавкой к кормам птиц и удобрением.

Среди десятиногих ракообразных (отряд *Decapoda* максимальную пищевую продукцию дают креветки и крабы (частично омары) (рис. 15, 16).

Крабы (*Brachyura*). Среди промысловых видов крабов наиболее ценными являются камчатский краб *Paralithodes camtschatica* и близкие к нему синий *Paralithodes platypus* и равношипный *Lithodes aequispinus* крабы. Помимо этих крупных крабов, добывают несколько видов мелких крабов — краба стригуна, колючего краба, волосатого краба и др. Размеры и масса крабов зависят от их вида, возраста и пола.

Мясо крабов является типично белковым продуктом питания и полноценным источником витаминов группы В и микроэлементов. В белках мяса крабов содержится больше аргинина, тирозина и цистина, но меньше лизина, чем в белках мяса рыб. В мясе крабов гораздо больше гликогена и свободных сахароз, чем в мясе рыб. В мясе присутствуют витамины группы В

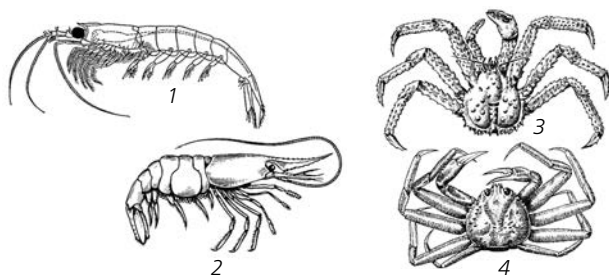


Рис. 15. Промысловые морские ракообразные (из разных источников): 1 — эвфаузииды *Euphausia pellucida*; 2 — креветка травяная *Pandalus latirostris*; 3 — краб камчатский *Paralithodes camtschatica*; 4 — краб опилио *Chionoecetes opilio*

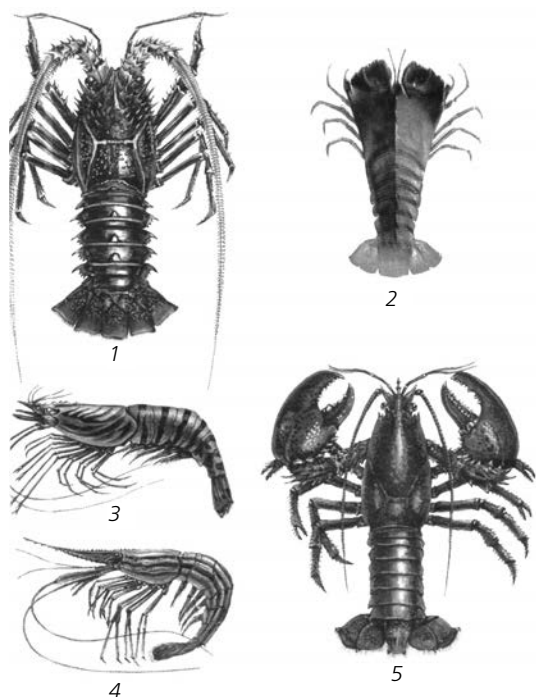


Рис. 16. Промысловые ракообразные (из разных источников):

1 – лангуст *Palinurus* sp.; 2 – шрим *Thanus orientalis*; 3 – тигровая креветка *Caridina* sp.; 4 – креветка чилим пресноводная *Pandalus borealis*; 5 – омар *Homarus* sp.

в следующих количествах (в мкг%): тиамин (B_1) – 15–25; рибофлавин (B_2) – 15–30; витамин B_{12} – 5–10. Состав минеральных элементов мяса краба очень разнообразен; типичным является высокое содержание калия, кальция, серы и фосфора, а из микроэлементов – йода, марганца, кобальта. Мясо крабов используют для приготовления стерилизованных консервов (в собственном соку, обжаренное мясо в белом мучном соусе), вырабатывают также варено-мороженое мясо. Внешнее и внутреннее строение краба представлено на рис. 17 и 18.

Крабы имеют наружный хитиновый скелет, глаза-фасетки, две пары клешней и четыре или пять пар ходильных ног (см. рис. 17).

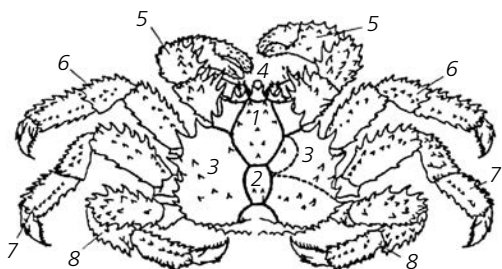


Рис. 17. Внешнее строение краба:

1 – желудочная область; 2 – сердечная область; 3 – жаберные области;
4 – рострум; 5 – клешненосные ноги; 6–8 – ходильные ноги

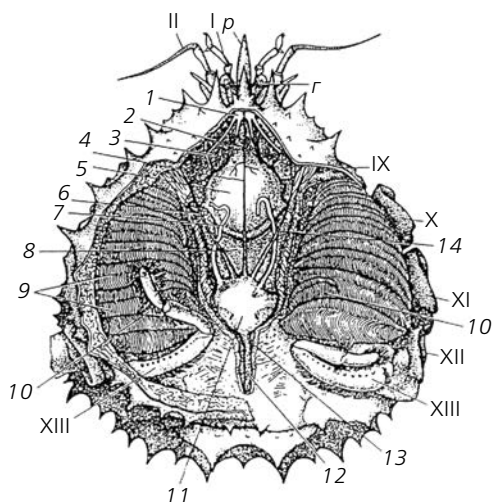


Рис. 18. Схема внутреннего строения камчатского краба:

p – рострум; *г* – глаз; *I* – антенна I; *II* – антенна II; IX–XII – основные членики четырех первых грудных ножек; XIII – недоразвитая пятая пара ходильных ног со щеточками на концевых члениках; 1 – надглоточные (головные) ганглии; 2 – пищевод; 3 – выделительная железа; 4 – глазная артерия; 5 – передний желудок; 6 – антеннальная артерия; 7 – слепой отросток средней кишки; 8 – задний желудок; 9 – жабры (артробранхии); 10 – жабра (плевробранхия); 11 – сердце с остью; 12 – спинная артерия брюшка, под ней – семенник; 13 – нисходящая артерия; 14 – гепатопанкреас

Голова у краба маленькая. Короткое брюшко симметрично и подогнуто под грудной отдел. Брюшные конечности у самца (1–2 пары) превращены в копулятивный орган, у самки (4 пары) служат для вынашивания икры. Обитают в морях, пресных водоемах и на суше свыше 4000 видов. Питаются падалью, беспозвоночными.

Самым ценным по вкусовым качествам является камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* — один из самых крупных видов ракообразных. Распространен в северных районах дальневосточных морей, Камчатке, Шантарские о-ва, Бристольский залив, Охотское и Берингово моря, берега Сахалина, Курильские о-ва, северная часть Японского моря, а после успешной акклиматизации — и в Баренцевом море. Наиболее лакомой частью в камчатском крабе являются его мясистые ноги.

Белое мясо краба, покрытое красной пленкой, является деликатесом и обладает высокими вкусовыми качествами. Первая фаланга — самая крупная часть ноги краба с нежным и мягким вкусом. Масса несъедобных частей тела крабов составляет 60–75% от массы всего животного. Получаемые при разделке крабов отходы (панцирь, головогрудь) содержат 80–90% воды и мало (0,1–2,0%) жира; азотистые вещества в них представлены в основном хитином (азот хитина составляет 1,5–2,2%), который весьма устойчив к действию пищеварительных ферментов. Среди внутренностей исключением является печень, в которой содержание жира достигает 8–22%, много жира накапливается также в неоплодотворенной икре (25–29%). Выделенный из печени и икры жир имеет вид темноокрашенной с зеленой опалесценцией жидкости со специфическим запахом. Жир легко окисляется (йодное число жира 160–166), содержит от 4 до 23% неомыляемых веществ, среди которых отсутствует витамин А.

В тканях крабов содержатся активные протеолитические ферменты, в том числе тирозиназа, участвующая в образовании из тирозина окрашенных пигментов голохромов (красные пигменты) и меланинов (цвет от бурого до коричневого). Образование меланинов происходит в основном при посмертном изменении крабов (во время автолиза), но иногда наблюдается у живых крабов (у старых крабов мясо буреет).

Отрицательное воздействие на крабов оказывают паразиты. Рыбакам известен характерный для глубоководных крабов-литодид паразит — корнеголовый рак саккулина — *Briarosaccus*

callosus. Этот паразит является настоящим бедствием для равношипного краба и вызывает паразитарную кастрацию у самок и самцов. Корнеголовый рак прикрепляется под абдоменом крабов и, разрастаясь, заполняет мускулы и внутренние органы своих хозяев тяжами зеленоватого цвета, выполняющими функцию, сходную с корнями растений. Снаружи остается тело рака, обычно не превышающее 3–4 см в диаметре. В основном поражаются глубоководные виды крабов, такие как *Paralomis multispina*, *P. verrilli*, *Lithodes couesi*, *L. aequispina* и в незначительных количествах в Охотском море синий краб *Paralithodes platypus*.

Среди паразитов крабов отмечены также личинки скребня (*Polimorphus sp.*), локализующиеся на стенках кишечника или в полости тела крабов, паразитические черви немуртины, проникающие в кладку наружной икры.

В восточной части Берингова моря и в заливе Аляска распространено заболевание краба-стригуна Бэрда, возбудителем которого является паразитическое одноклеточное из группы динофлагеллят — *Hematodinium sp.* При этом заболевании наблюдается изменение физиологии гемолимфы (крови). Умеренно инфицированные крабы по внешнему виду практически не отличаются от инфицированных, что вызывает большие проблемы при реализации продукции. Около 4% коммерческого краба-стригуна Бэрда, выловленного в заливе Аляска в течение шести промысловых сезонов 90-х гг., было забраковано на сумму около 150 тыс. долларов.

В последнее время в Баренцевом море в камчатском крабе обнаружены неинкапсулированные личинки нематоды *Anisakis simplex*, которые потенциально опасны для человека. Этот паразит обычен для многих морских рыб и, очевидно, попадает в краба при потреблении им отходов рыбного промысла, зараженной наживки в ловушках и уснувшей рыбы.

Вместе с тем среди крабов и в целом класса ракообразных нет представителей, ядовитых или опасных для человека.

Креветки (*Natantia*) (см. рис. 15, 16) широко распространены во всех морях и океанах. С 1976 г. в США разрабатывается биотехника культивирования пресноводной гигантской креветки *Macrobrachium rosenbergii* на термальных водах с использованием геотермальных источников. Промышленное выращивание креветок развито на Гавайских островах, объем промышленной продукции достигает 400 т. Ежегодная товар-

ная продукция от выращивания креветок составляет в Японии 1000–1500 т.

Креветки бывают различными по внешнему виду, по величине, окраске, по образу жизни. Чаще всего обитают на илистых площадках, вблизи устьев рек на глубине до 70 м. В светлое время суток креветка закапывается в ил, а с наступлением темноты она держится над зоной ила и охотится в основном на мелких ракообразных. Креветки живут 12–18 мес., достигая максимальной длины до 30 см.

Промысловое значение имеют несколько видов креветок, из которых наиболее ценными являются: гребенчатая глубоководная (*Pandalus hypsinotus*), полосатая (*Pandalopsis dispar*), японская (*Pandalopsis japonica*) и др. Размеры и масса креветок зависят от их вида, возраста и биологического состояния. Например, травяной шримс имеет массу от 4 до 35 г (преобладающая масса 10–12 г); шримс-медвежонок 25–80 г, гребенчатая креветка 50–60 г, песчаная креветка 6–8 г, а розовая креветка 5–12 г. У креветок съедобное мясо расположено в хвосте и брюшке, покрытом звеньями панциря. Во время развития креветки многократно меняют панцирь (линяют). В период линьки объем и масса мяса креветок уменьшаются, мясо становится водянистым.

По биологии креветки подразделяют на холодноводные и тепловодные. Холодноводные, или северные (*Pandalus borealis*), еще называются атлантическими — они мелкие, но зато мясо считается более полезным и вкусным. К ним относятся так называемые «пивные или коктейльные»; в одном килограмме их может быть от 50 до 150 шт. Тепловодные — это довольно крупные виды креветок, самые популярные из них — это тигровые и королевские. В килограмм их помещается намного меньше — от 2 до 31 шт.

В зависимости от принадлежности к тому или иному виду креветки бывают розовой, коричневой или синевато-белой окраски, но при варке становятся оранжевыми. Креветка, выловленная в летнее время года, приобретает особые неповторимые вкусовые качества, благодаря зарождению икры в голове. Хорошая цветность креветки говорит о том, что мясо будет упругим, с высоким содержанием белка.

Креветки растут медленно, поэтому их мясо успевает накопить множество полезных веществ, витаминов и микроэлементов, а также приобретает упругую консистенцию и неповтори-

мый солоноватый вкус. Сразу после вылова креветки тщательно сортируют, варят и замораживают прямо на борту траулера, чтобы сохранить и донести до потребителя природную ценность этого морского деликатеса.

При разделке сырых креветок получают: голову и груды 36–49%, мяса 24–41% и панциря брюшка 17–23% от массы всего животного. Сырое мясо креветок содержит (в %): воды 71,5–79,6; жира 0,7–2,3; азотистых веществ 16–22.

Мясо креветок отличается приятным вкусом и запахом, напоминает мясо раков или крабов. Из креветок можно приготовить салаты, супы, начинку для омлета, а также вторые блюда, как, например, отварные креветки в белом или сметанном соусе, жареные шейки креветок, запеканки с соусами и различными гарнирами и т. д. К блюдам из креветок подходят различные овощи с мягким и нежным вкусом.

Качественные замороженные креветки должны иметь ровную окраску, блестящий панцирь и подвернутый хвост. Чем сильнее разогнут хвост у креветки, тем дольше она пролежала прежде, чем была сварена. Однако это утверждение в большей степени справедливо для холодноводных мелких креветок.

Крупные креветки по причине своего строения не всегда «загнуты крючком». Блеклые пятна на панцире и комки снега в пакете — сигнал о том, что при хранении был нарушен тепловой режим. Темная окраска головы указывает на заполнение кишечника определенным видом планктона, являющимся пищей креветок, а коричневая — начало формирования икры. Такие креветки считаются доброкачественными и широко используются при переработке.

Креветка служит великолепным источником белков с высокой биологической ценностью и жирорастворимых витаминов А, Е, D. Этот морской деликатес практически не содержит сахар и жир. При этом в нем много витамина В₁₂, необходимого для выработки красных кровяных телец (гемоглобина) и поддержания нервной системы. Сочетание пикантного «морского» вкуса, высоких питательных свойств и легкости в приготовлении делают креветку столь ценным и популярным продуктом.

На рынке представлено большое разнообразие креветок. Большее количество креветок предлагается в расфасованном виде по 0,5 и по 1,0 кг в полиэтиленовых пакетах, а также поставляются глазированные в больших упаковках. Стандарт-

ные размеры креветок, встречающиеся в продаже — это 50/70, 70/90 и 90/120. Эти цифры говорят о количестве креветок в одном кг, то есть чем меньше цифры, тем крупнее должны быть креветки в пакете. Креветки продаются, как правило, варено-мороженные и не требуют дополнительной обработки перед употреблением в пищу кроме как разогрева в горячей воде не более 5 мин.

Омары (*Homaridae*) и лангусты (*Palinura*) — это крупные представители морских раков; составляют не более 6–7% мирового улова ракообразных (рис. 16). Омары в зависимости от вида и возраста имеют длину тела 40–65 см и массу 4–8 кг; особо крупные экземпляры достигают длины 75 см и массы 11–15 кг. Съедобное мясо у омаров находится в брюшке и клешнях. Лангусты достигают длины 40–50 см и массы 4–8 кг.

Химический состав мяса омаров и лангустов значительно изменяется в зависимости от вида, возраста и линичной стадии животного. В период линьки мясо сильно обводняется и соответственно уменьшается содержание в нем жира и белка. Состав мяса изменяется в следующих пределах (в %): вода 66,6–84,3; азотистые вещества 11,6–25,4; жир 0,2–2,5; минеральные вещества 1,6–4,0.

Мясо омаров и лангустов по сравнению с мясом рыб содержит ничтожно мало мочевины, креатина и креатинина, но гораздо больше аминов.

К числу ракообразных, являющихся объектом промысла, относятся **эвфаузиидные рачки (криль) *Euphausiidae*** (рис. 15, 1). Продукт их переработки известен в России как мясо криля.

Поставляемые на рынок для потребления людьми морские ракообразные должны соответствовать стандартам, утвержденным в соответствии с Регламентом (ЕС) № 852/2004 по органолептическим, микробиологическим, паразитологическим и токсикологическим критериям. Они должны иметь органолептические характеристики, которые ассоциируются со свежестью и жизнеспособностью, включая целостность и цвет панциря, его обрастаемость симбионтами и поражение паразитами.

Санитарно-паразитологическая оценка ракообразных включает клиническое обследование внешнего и внутреннего строения и выявление опасных паразитов.

Всю выделенную мышечную ткань можно исследовать компрессорно или методом переваривания в искусственном желудочном соке.

Для выделения мяса из абдомена, последний отрезают от груди и ножницами разрезают панцирь от верхнего края «шейки» до тельсона (хвостового веера). Конечности разрезают на части (поперек) вблизи кожистых суставов, одновременно разрезая хитиновую пластинку, прикрепленную к суставу. Панцирные трубки разрезают вдоль и извлекают мясо. Клешню разбивают резким и сильным ударом деревянного молотка. Всю мышечную ткань просматривают в компрессории.

При инспектировании пресноводных крабов и креветок на наличие метацеркарий парагонимид в первую очередь исследуют мышцы грудного отдела и сердце как места наиболее вероятной локализации личинок (до 90% случаев). Для этого у ракообразных ножницами срезают карапакс, затем с помощью скальпеля вырезают мышцы грудного отдела. Используя компрессорный метод, микроскопируют при увеличении в 16–48 раз (окуляр 8х, 12х, объектив 2х, 4х). Из задней части грудного отдела вычленивают сердце и исследуют таким же образом. С боковых сторон головогруды срезают жабры и исследуют компрессорно в небольшом количестве воды.

При установлении зараженности личинками парагонимид вся вылавливаемая продукция признается «условно годной». В этих случаях реализация необеззараженных ракообразных из неблагополучного водоема, согласно существующей инструкции, запрещается. Ее допускают в пищу после обработки, гарантирующей полное обеззараживание от возбудителя болезни (глубокое замораживание или термическая переработка).

Ход работы

1. Зарисовать в тетрадь особенности строения краба.
2. Провести вскрытие представленных на анализ проб морских ракообразных.
3. Оценить доброкачественность представленных на анализ проб замороженной продукции из морских ракообразных.
4. Провести пробу варкой образцов продукции из морских ракообразных, представленных на ветеринарно-санитарную экспертизу.
5. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ветеринарно-санитарную экспертизу образцов.
6. Обнаруженных паразитов зарисовать в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды промысловых ракообразных.
2. По каким признакам оценивается доброкачественность крабов и креветок?
3. Какие части тела используют в пищу у крабов, креветок, лангустов и омаров?
4. Перечислите основные пороки крабов и креветок, учитываемые при ВСЭ морских ракообразных.
5. Какие паразиты, опасные для здоровья людей, встречаются в морских ракообразных?

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПИЩЕВОЙ ПРИГОДНОСТИ ИГЛОКОЖИХ

Цель работы

1. Познакомиться с основными видами иглокожих, используемых в пищу.
2. Знать особенности строения голотурий и морских ежей и их использование в пищу.
3. Оценка доброкачественности иглокожих, используемых в качестве пищевых продуктов.
4. Ознакомиться с признаками недоброкачественности иглокожих, используемых в качестве пищевых продуктов.

Материалы и оборудование

Мультимедийный проектор, презентация основных видов промысловых иглокожих и их переработки, бинокулярный микроскоп, кюветы для вскрытий, ножницы, скальпели, препаровальные иглы, пинцеты, замороженные или зафиксированные образцы морских ежей и голотурий, пробы консервированной продукции из иглокожих.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Зарисовать в тетрадь особенности строения морских ежей и голотурий.
3. Провести вскрытие представленных на анализ проб иглокожих.
4. Оценить доброкачественность представленных на анализ проб консервированной продукции из иглокожих.

5. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ветеринарно-санитарную экспертизу образцов.

Теоретическая часть

К использующимся в пищу представителям типа иглокожих *Echinodermata* относятся морские ежи и голотурии или морские огурцы (рис. 19).

Промысловое значение имеют лишь некоторые виды **морских ежей**. Наиболее распространен в северных частях Тихого и Атлантического океанов еж зеленый обыкновенный (*Strongylocentrotus droebachiensis*). Другим распространенным видом в районе Баренцева моря является пурпурный еж (*Strongylocentrotus purpuratus*). Он же встречается и у берегов Калифорнии, где обитает самый крупный еж — *Strongylocentrotus franciscanus*. В Японском и Желтом морях добывают большое количество хемицентротуса *Hemicentrotus pulcherrimus*, в Северном море (Англия, Португалия) — съедобного ежа *Echinus esculentus*, а в Чили и Эквадоре — белого локсехинуса (*Loxechinus albus*).

Человек издавна использует в пищу икру морских ежей. Строение морского ежа представлено на рис. 20.

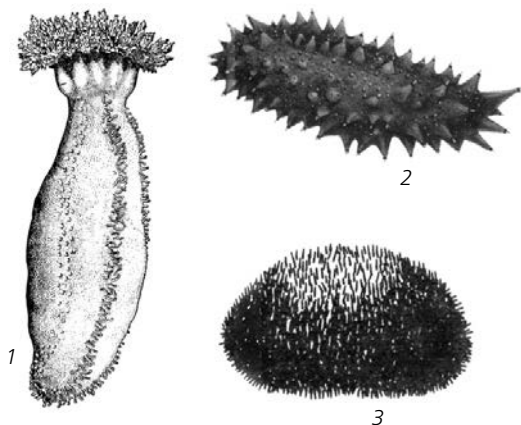


Рис. 19. Иглокожие (из разных источников):

1 — кукумария *Cucumaria japonica*; 2 — трепанг *Stichopus japonicus*; 3 — морской еж *Strongylocentrotus droebachiensis*

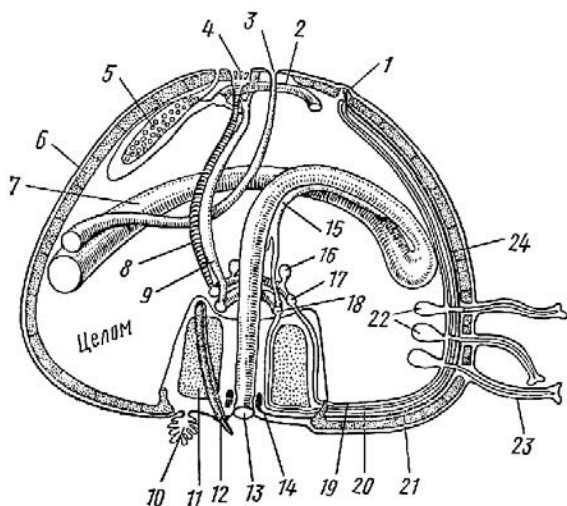


Рис. 20. Общая анатомия морского ежа (Догель, 1975):

1 – глазок; 2 – аборальное кровеносное кольцо; 3 – анальное отверстие; 4 – мадрепоровая пластинка; 5 – половая железа; 6 – пластинки скелетного панциря (скорлупы); 7 – кишечник; 8 – каменистый канал; 9 – осеной орган; 10 – жабра; 11 – скелет Аристотелева фонаря; 12 – зуб Аристотелева фонаря; 13 – рот; 14 – оральная эктоневральная система; 15 – кишечный кровеносный синус; 16 – полиев пузырь; 17 – кольцевой канал амбулакральной системы; 18 – оральное кровеносное кольцо; 19 – радиальный амбулакральный сосуд; 20 – радиальный кровеносный сосуд; 21 – радиальный канал перигемальной системы; 22 – ампулы амбулакральных ножек; 23 – амбулакральные ножки; 24 – радиальный нервный ствол

Глобализация культуры питания привела к распространению в мире японских традиций и кухни, привлекла внимание потребителей к этому деликатесу, что способствует резкому росту за последнее десятилетие объемов продаж икры морских ежей на мировом рынке. Своеобразным национальным «брэндом» японцев во всем мире стали суши-бары, в меню которых обязательно включено блюдо с икрой морского ежа. На сегодняшний день, по экспертным данным, жители Японии ежегодно потребляют не менее 1000 т икры (как в чистом виде, так и в виде добавок), США – около 300 т икры.



Рис. 21. Расположение икры в полости тела морского ежа

Икра морских ежей давно используется в питании населения многих стран мира. Для приготовления пищевых продуктов используют икру, которая расположена внутри известковой скорлупы в виде пяти желез желто-оранжевой окраски (рис. 21). Полное созревание половых желез наступает в августе, когда масса икры достигает 5–6% от массы животного. Тело ежа (скорлупа) почти полностью состоит из углекислого кальция; в пигментированном покрове панциря и игл содержится очень устойчивый к действию солнечных лучей черный пигмент, который используют для окраски сетей и кож.

В икре содержится целый комплекс биологически активных веществ: нитриглицериды, фосфолипиды, сиалогликолипиды, каратиноиды, витамины (С, В₁, В₂, В₁₂, РР, К₁ и др.), макро- и микроэлементы (йод, железо, медь, кобальт и др.) в легкоусвояемой форме, незаменимые аминокислоты, нуклеиновые кислоты. Икра обладает мощным антиоксидантным действием. Препятствует естественному старению организма, оказывает выраженный стимулирующий эффект на процессы кроветворения (эритро- и грануломоноцитоз), восстанавливает нарушенную формулу крови, повышает устойчивость кроветворных клеток к ионизирующим излучениям, обеспечивает нормальный обмен жиров и холестерина, ускоряет метаболизм жиров в печени, нормализует водно-солевой обмен.

Основным количественным показателем, от которого зависит качество и сортность икры морских ежей, а значит и цена, является гонадный индекс. Он определяется путем безвыборочного взвешивания нескольких (обычно десяти) ежей в живом виде, а затем, после вскрытия, взвешивания половых желез или гонад («икры») этих же ежей. Отношение массы гонад к массе живых ежей, выраженное в процентах, и является гонадным индексом.

К качественным показателям относятся средние размеры морских ежей и процент ежей нетоварного размера. Если количество мелких ежей довольно велико, то такая партия может быть использована только на промышленную переработку для получения биологически активных добавок.

Другим показателем качества является внешний вид поставляемых ежей. Качество икры морских ежей оценивается и по цвету половых желез. Если они имеют ярко-оранжевый или желтый цвет с разными вариантами расцветки, то такая икра ценится довольно высоко. Если же цвет половых желез темно-коричневый или почти черный — качество икры плохое и цена будет снижена или товар не будет реализован. Для более объективной оценки цвета икры морских ежей иногда применяют специальную шкалу цветности, которую сравнивают с внешним видом конкретной гонады. Цена снижается также из-за интенсивной «течки» половых продуктов в период их максимальной зрелости и готовности к вымету. Если морские ежи мертвые (иглы опущены вниз и не шевелятся, издают неприятный запах, много темной вытекшей полостной жидкости и др.), партия не может быть использована в пищу и идет на промышленную переработку для получения биологически активных препаратов из икры морских ежей.

У морских ежей описано ряд заболеваний. Облысение морских ежей (краснопятнистая болезнь) предположительно вызывается микроорганизмами. Из тканей больных ежей *Strongylocentrotus purpuratus* были выделены около 15 различных микроорганизмов, но только штаммы, идентифицированные как *Vibrio anguillarum* и *Aeromonas salmonicida*, оказались патогенными.

Заболевание встречается у ежей в Средиземном море и у берегов Северной Атлантики и в Калифорнии. Эпизоотии отмечены среди нескольких видов морских ежей, включая виды родов *Strongylocentrotus*, *Allocentrotus*, *Paracentrotus*, *Psammechinus* и др.

У зараженных ежей отмечают характерные изъязвления, преимущественно на оральной и боковых поверхностях тела или, как у *Strongylocentrotus purpuratus*, вдоль амбулакральных борозд. В центральной части изъязвления находится некротический очаг, в котором отмечают разрушение покровов и скелета. Некротический очаг окружен вздутым кольцом воспаленной ткани, обычно окрашенной в темный цвет. Такие участки тела лишены игл, педицеллярий и амбулакральных ножек, и выглядят совершенно голыми. Предполагается, что заболевание может развиваться в результате стресса или механического повреждения покровов.

Пятнистую болезнь гонад морских ежей вызывают многочисленные метацеркарии трематод семейства *Fellodistomidae*,

однако описаны многочисленные случаи этого заболевания, когда трематоды в гонаде не были выявлены.

Отдельные эпизоотии отмечены у ежей *Strongylocentrotus intermedius* у побережья острова Хоккайдо, Япония. Гонада покрывается черными, красноватыми или коричневыми пятнами. У больных ежей отмечают разрушение тканей гонады, снижение репродуктивного потенциала. Товарная ценность таких ежей резко снижается из-за аномальной окраски.

Представители класса **голотурий (*Holothuroidea*)**, или **морские огурцы**, обитают на дне, главным образом в мелководных зонах, где обычно лежат как бы на боку. Однако тело взрослых особей радиально симметричное, так что понятие «бок» к нему неприменимо, передний ротовой или конец слегка приподнят. От других иглокожих голотурии отличаются продолговатой, иногда червеобразной формой, отсутствием выступающих шипов и редукцией кожного скелета до мелких известковых «косточек», как правило, разрозненно залегающих в стенке тела (см. рис. 19). На ощупь поверхность тела кожистая, обычно шершавая и морщинистая. В типичном случае по нему проходят пять продольных рядов амбулакральных ножек; иногда они беспорядочно разбросаны по поверхности. Рот окружен венцом из 10–30 щупалец, форма которых варьирует от простых пальцевидных выростов до сильно разветвленных структур. Внутри находятся спирально закрученный кишечник, соединяющий рот с анальным отверстием на противоположном конце тела; непарный половой орган (гонада) в виде пучка пальчатых трубок и водные легкие — пара ветвистых мешков, открывающихся в кишечник около анального отверстия. Через это отверстие осуществляется их «вентиляция», т. е. закачивание и выкачивание воды для газообмена. Питаются голотурии органическими остатками, извлекаемыми из донного ила, который пропускается через пищеварительный канал. Эти животные при стрессе часто выбрасывают через анальное отверстие заднюю часть кишки вместе с водными легкими (эвисцерация); затем утраченные структуры регенерируют. Длина голотурий варьируется от 2 до 60 см. В пищу используют только тело голотурий.

Представители одного из семейств — **синаптиды (*Synaptidae*)**, так называемые безногие голотурии, лишены амбулакральных ножек и водных легких. Эти червеобразные формы с узким гладким телом живут в донном грунте. Некоторые виды морских огурцов, например, из родов *Holothuria*, *Stichopus* и *Cucumaria*,

употребляются в пищу под названием «трепангов». Наиболее развит их промысел у берегов Японии, Китая, Малайского архипелага и в южной части Тихого океана. Промысел голотурий производится и на Дальнем Востоке России.

Трепанги *Stichopus japonicus*. Добываются в Приморье, у берегов Южного Сахалина и Курильских островов. Обитают в бухтах и заливах на глубине до 30 м. Они имеют форму огурцов различной величины, на их спинке много крупных и мелких шипов. Цвет трепангов темно-зеленый или темно-коричневый. Тело мягкое, эластичное, в нем содержатся витамины С, В₁₂, тиамин, рибофлавин. Размножаются трепанги икрой.

Трепанг — это наиболее ценный представитель промысловых голотурий, имеет цилиндрическое тело с венчиком щупалец и пятью рядами шипов на спине, окраску — от темно-зеленой до темно-коричневой с красным оттенком. Масса трепангов зависит от их возраста и достигает 0,3–0,4 кг; для обработки используют трепангов массой не менее 0,12 кг. При разделке только что выловленных трепангов получают оболочку (51–60%), полостную жидкость (25–30%) и внутренности (12–21% от массы животного). В оболочке, состоящей из нескольких слоев мускульной, соединительной и покровной тканей, расположены многочисленные опорные известковые пластинки. Оболочка содержит (%): воды 84–96; жира 0,1–0,8; азотистых веществ 1,4–7,8; особенно много воды и мало жира и азотистых веществ содержится в оболочках трепангов, находящихся в стадии летней спячки, когда ценность сырья резко снижается.

В тканях оболочки содержатся витамины С, В₁₂, тиамин, рибофлавин, из минеральных элементов найдены фосфор, магний, кальций, йод, железо, марганец, мышьяк.

Трепанги употребляются в пищу в варено-соленом, варено-сушеном виде. Из бланшированных трепангов готовят консервы в масле, томате.

К наиболее крупным голотуриям относится **кукумария** *Cucumaria frondosa*. В живом состоянии кукумария имеет вытянутое тело, а после вылова приобретает почти шарообразную форму. Тело продолговатой формы, мускулистое, плотное, на заднем конце закругленное. Окрашена в темно-бурый или темно-фиолетовый цвет. Брюшная сторона слегка приплюснута и окрашена светлее. На ней находятся многочисленные ножки, которые могут сильно втягиваться внутрь. В передней

части тела рот окружен 10 сильноветвящимися щупальцами. Могут достигать в длину 40 см и массы 1 кг. Встречается в тропическом и субтропическом климате у открытых берегов и реже в закрытых бухтах на глубинах 1–100 м. В основном на глубинах 5–50 м на сравнительно открытых участках дна с различными грунтами. В России распространена в Приморье.

Извлеченная из воды кукумария, или морской огурец, имеет огурцеобразную или почти шарообразную форму тела, на одном конце которого расположен венчик щупалец. Поверхность тела блестящая, покрыта слизистой кутикулой, окраска от темно-бурой до черно-лиловой, масса животного от 0,3–0,5 до 1,5 кг. На воздухе вскоре после гибели животные теряют упругость и становятся текучими в результате проявления активности тканевых ферментов, тело становится плоским, как бы расплывается.

В хрящеподобной ткани оболочки животного содержится (%): воды 81–90, жира 0,3–0,7 и азотистых веществ 4,3–10,3. В тканях кукумарии определено 3–4% коллагена. По составу аминокислот, особенно незаменимых, белки кукумарии не уступают белкам мяса рыб. В оболочке содержатся витамин B_2 , тиамин, рибофлавин, витамин С, присутствует много фосфора и кальция.

Голотурии имеют приятный вкус. Их используют в пищу в копченом, сушеном, вареном, жареном виде. Кроме того, их консервируют, а в Японии едят также сырыми с соевым соусом и уксусом.

Токсины, вырабатываемые голотуриями, представляют интерес для фармакологии.

Ход работы

1. Зарисовать в тетрадь особенности строения морских ежей и голотурий.
2. Провести вскрытие представленных на анализ проб иглокожих.
3. Органолептически оценить доброкачественность представленных на анализ проб консервированной продукции из иглокожих.
4. Сделать заключение о доброкачественности представленных на ветеринарно-санитарную экспертизу образцов и записать его в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды промысловых иглокожих.
2. По каким признакам оценивается доброкачественность морских ежей?
3. Какие части тела используют в пищу у морских ежей и голотурий?
4. Перечислите основные виды пищевой продукции из иглокожих, используемой в пищу людьми.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы

1. Ознакомиться с методами микробиологического контроля рыбной продукции.
2. Провести лабораторное микробиологическое исследование образцов продукции, представленных на экспертизу.

Материалы и оборудование

2–3 образца продукции, стерильные предметные стекла, спиртовки, ножницы, скальпели, пинцеты, 1% раствор метиленового синего, салфетки, фильтровальная бумага, проточная вода.

Задание

1. Ознакомиться с теоретической частью и ходом работы.
2. Провести микробиологическую экспертизу образцов, мазков-отпечатков методом микроскопии.
3. Сделать выводы о доброкачественности образцов по результатам микроскопии.
4. Занести данные в табл. 11.

Теоретическая часть

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям включают контроль за 4 группами микроорганизмов:

1. Санитарно-показательные, к которым относятся количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерий группы кишечной палочки — БГКП (колиформы).

2. Условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, бактерии рода *Proteus*, *Bacillus cereus* и сульфитредуцирующие клостридии.
3. Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.
4. Микроорганизмы порчи – в основном это дрожжи и плесневые грибы.

Регламентирование по показателям микробиологического качества и безопасности рыбной продукции нормируется на 1 кг массы продукта. Норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

Качество, безопасность пищевой продукции для человека определяется соответствием ее гигиеническим нормативам, установленными Санитарными правилами и нормами (табл. 9).

Таблица 9. Микробиологические показатели рыбной продукции

| Группа продуктов | КМАФАММ КОЕ/г, не более | Масса продукта (г), в которой не допускаются | | | |
|---|-------------------------------|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | БГКП (коли- формы) | <i>Staphylococcus aureus</i> | Сульфитредуцирующие клостридии | Патогенные, в т. ч. сальмонеллы |
| Рыба свежая | $5 \cdot 10^4$ | 0,01 | 0,01 | – | 25 |
| Рыба охлажденная, мороженая | $1 \cdot 10^5$ | 0,001 | 0,01 | – | 25 |
| Рыба холодного копчения | $1 \cdot 10^4$ | 1,0 | 1,0 | – | 25 |
| Рыба соленая, пряная, маринованная | $1 \cdot 10^5$ | 0,1 | – | – | 25 |
| Вяленая рыба ¹ | $1 \cdot 10^4$ | 1,0 | – | 1,0 | 25 |
| Провесная рыба (подвяленная) ¹ | $5 \cdot 10^4$ | 1,0 | – | 0,1 | 25 |
| Сушеная рыба | $1 \cdot 10^4$ | 1,0 | – | 0,01 | 25 |

¹ Плесени и дрожжи 100 КОЕ/г, не более.

Если качество свежей, охлажденной и мороженой рыбы вызывает сомнение, то для экспрессной оценки проводят микроскопическое исследование мазков-отпечатков. Для этого кожу рыбы посередине спины или ближе к голове освобождают от чешуи и прижигают раскаленным скальпелем, затем стерильным скальпелем вырезают кусочки спинных мышц площадью около 1,5 см² и толщиной 15–20 мм.

На стерильные предметные стекла делают два отпечатка: один поверхностных слоев мышц, расположенных под кожей, другой — из мышечной ткани глубоких слоев мышц, расположенной 15–20 мм от кожи.

Мазки-отпечатки высушивают на воздухе, а затем фиксируют, проводя три раза над пламенем спиртовки, держа стекло за боковые ребра мазком вверх. Окрашивают мазок метиловым синим 3 мин, а затем промывают в проточной воде. После подсушивания мазки просматривают под микроскопом не менее чем в 10 полях зрения (увеличение 90*). Качество рыбы оценивается исходя из данных, приведенных в табл. 10.

Таблица 10. Оценка рыбного сырья по микробиологическим признакам

| Признаки | Сырье | | |
|--|------------------------|--|--|
| | доброкаче- ственное | сомнительное | недоброкаче- ственное |
| Интенсивность окраски мазка | Слабое окрашивание | Удовлетворительное окрашивание | Хорошее окрашивание |
| Количество бактерий в поверхностных слоях мышц | Отсутствуют | 30–50 (кокки и палочки) | 80–100 (кокки, диплококки и палочки) |
| Количество бактерий в глубоких слоях мышц | Отсутствуют | 10–20 (кокки и диплококки) | 30–40 (кокки и палочки) |
| Наличие мышечных волокон на отпечатках | Отсутствуют | Имеются волокна мышечной ткани | Много расплзшихся волокон мышечной ткани |
| Заключение | На реализацию | Дополнительный микробиологический анализ или на промышленную переработку | На корм животным после термической обработки или на утилизацию |

При стойкой повышенной обсемененности для выявления источника обсеменения в готовой продукции проводят более подробный микробиологический анализ сырья. Контроль включает определение в сырье количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Микробиологический анализ рыбы в свежем, охлажденном и мороженом виде и рыбного сырья, используемого при производстве продукции, проводят при дополнительном микробиологическом контроле в производственной лаборатории предприятия, на наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сальмонелл и паразитических вибрионов.

Ход работы

1. Проведите микробиологическую оценку представленных на экспертизу проб рыбного сырья.
2. Приготовьте мазки-отпечатки, высушите, зафиксируйте и окрасьте их.
3. Проведите микроскопию мазков и сделайте учет обнаруженных микроорганизмов.
4. Данные занесите в табл. 11 и сделайте вывод о качестве представленных проб.

Таблица 11. Результаты микробиологической экспертизы проб рыбной продукции экспресс-методом

| Признаки | Проба 1 | Проба 2 | Проба 3 |
|--|---------|---------|---------|
| Интенсивность окраски мазка | | | |
| Количество бактерий в поверхностных слоях мышц | | | |
| Количество бактерий в глубинных слоях мышц | | | |
| Наличие мышечных волокон на отпечатках | | | |
| Заключение о качестве образца | | | |

Контрольные вопросы

1. Перечислите санитарно-показательные группы микроорганизмов, включенные в гигиенические нормативы рыбной продукции.

2. Перечислите условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, включенные в гигиенические нормативы рыбной продукции.
3. Как проводится микробиологический экспресс-метод проб рыбной продукции?
4. Перечислите возможные результаты микробиологической оценки проб рыбной продукции экспресс-методом.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Цель работы

Научиться проводить ветсанэкспертизу рыбы по микробиологическим показателям.

Материалы и оборудование

Для работы по методу Фроста необходимы обезжиренные предметные стекла, пипетки стерильные на 1 мл градуированные, водяная баня с термометром, рыбопептонный агар, колбы с 90 и 100 мл стерильной воды, пробирки с 9 мл стерильной воды, стерильная ступка с пестиком, стерильный песок, весы.

Для работы чашечным методом потребуется все вышеперечисленное и стерильные чашки Петри.

Для работы арбитражным методом должны быть: чашки Петри с рыбопептонным агаром, стерильные микропипетки на 0,01 мл и материалы для разведений.

Для выявления сальмонелл: среды Мюллера, Эндо, Плоскирева, висмут-сульфитный агар, трехсахарный агар по Олькеницкому, специфичная сыворотка для сальмонелл.

Для выявления протеев: свежескошенный рыбопептонный агар, стерильная градуированная пипетка на 1 мл, индикаторные бумажки на сероводород и индол.

Для выявления золотистого стафилококка: рыбный бульон с 6,5% хлористого натрия, косой рыбопептонный агар, молочно-солевой агар, желточно-солевой агар, 3%-ный раствор перекиси водорода, покровные стекла, плазма крови кролика.

Для проведения всех анализов требуются красители для окраски мазков по Граму, микроскоп, иммерсионное масло, филь-

травальная бумага, марля, карандаши по стеклу, обезжиренные стекла, дезраствор и емкость для сброса отработанных окрашенных стекол.

Задание

1. Определить общую численность бактерий (КМАФАнМ).
2. Определить общую обсемененность по Фросту.
3. Определить количество аэробных микроорганизмов (арбитражный метод).
4. Определить бактерии *p. Salmonella*, *p. Proteus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*.
5. Выявить дрожжи и плесневые грибы.

Теоретическая часть

Согласно СанПиНу и ГОСТ на рыбопромышленных предприятиях осуществляется профилактический контроль, дополнительный контроль и санитарно-микробиологический контроль.

Профилактический контроль проводится систематически. Исследуют сырье, полуфабрикаты, вспомогательные материалы, содержимое консервных банок до и после стерилизации. Для профилактического контроля определяют КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов).

КМАФАнМ сырья определяют после его разделки и мойки, обследуют тузлук, в котором подсаливают рыбу и полуфабрикат после термической обработки.

В содержимом консервных банок до стерилизации определяют количество спор мезофильных анаэробов, иногда присутствие коагулазоположительного (способного свертывать сыворотку крови) *Staphylococcus aureus*, в растительном масле — только присутствие *Staphylococcus aureus*.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ) является показателем качества.

Дополнительный контроль выполняют тогда, когда результаты профилактического контроля превышают норму с целью обнаружения и устранения источника, вызвавшего повышенное обсеменение.

При дополнительном контроле определяют мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАНМ), бактерии группы кишечной палочки (БГКП), колиформные, золотистые стафилококки, сульфитредуцирующие клостридии, плесневые грибы и дрожжи, бактерии рода протей, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и паразитические вибрионы.

Содержание микроорганизмов и их видовой состав на разных участках исследуемого объекта могут быть неодинаковыми, поэтому для анализа отбирают среднюю пробу — небольшое количество исследуемого образца, взятое так, что степень его обсемененности микроорганизмами соответствовала среднему количеству в единице массы или объема объекта.

Санитарно-микробиологический контроль включает в себя проверку санитарного состояния воды, льда, спецодежды и рук работающих, технологического оборудования, инвентаря и тары, а также воздуха.

Санитарно-микробиологический контроль производят на всех этапах производства с определенной периодичностью. Определяют микробное число и присутствие бактерий.

Контроль свежей, охлажденной, мороженой рыбы и морских беспозвоночных проводят по органолептическим показателям. Если доброкачественность сырья вызывает сомнение, то делают мазки-отпечатки поверхности тела рыбы и глубоких слоев мышц. Мазки-отпечатки делают путем прикладывания стерильного предметного стекла к выбранному для исследования участку. Мазки сушат, фиксируют, окрашивают и рассматривают под микроскопом с объективом 90х и иммерсионным маслом. В мазках-отпечатках доброкачественной рыбы должны содержаться единичные палочки и кокки, в толще мяса рыбы микроорганизмов не должно быть. При повышенной обсемененности проводят микробиологический анализ. Определяют КМАФАнМ, наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сальмонелл и паразитических вибрионов.

Микробиологический анализ рыбы в свежем, охлажденном и мороженом виде, целых и разделанных, проводят по КМАФАнМ, по наличию БГКП, золотистого стафилококка, патогенной микрофлоры (сальмонелл, паразитических вибрионов и др.).

Контроль соленой, пряной, маринованной рыбы проводят по КМАФАнМ, наличию бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл, паразитических вибрионов.

Контроль производства икры включает в себя определение КМАФАнМ и бактерий группы кишечных палочек после ее укладки в банки или бочки. Если обнаружена повышенная обсемененность икры после укладки, то делают анализы по ходу технологического процесса и анализы вспомогательных материалов. Готовую продукцию подвергают микробиологическому анализу в следующих случаях: если регистрируется повышенная обсемененность икры после укладки и наличие БГКП и сальмонелл, золотистых стафилококков.

В пресервах выявляют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл.

Если обнаружена повышенная обсемененность, определяют качество сырья, соленого полуфабриката, вспомогательных материалов. Дополнительно исследуют пресервы на наличие бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл, золотистых стафилококков, сульфитредуцирующих клостридий, плесеней и дрожжей.

В рыбе провесной (подвяленной) определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл.

В вяленой рыбе устанавливают КМАФАнМ, наличие БГКП, сальмонелл, сульфитредуцирующих клостридий и плесневых грибов (исследования проводят при выявлении нарушений в производстве и по решению заведующего лабораторией).

В готовой продукции горячего копчения (рыба, рулеты, колбасы, рыба копчено-мороженная, рыба с добавлением специй) и продукции холодного копчения (рыба, ассорти рыбное, ветчина, фарш балычный, балычные изделия в нарезку, рыба с добавлением пряностей) определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сульфитредуцирующих клостридий, сальмонелл, а также по эпидемиологическим показаниям паразитических вибрионов.

При повышенной обсемененности исследуют сырье после разделки и мойки, полуфабрикаты по технологическому процессу и вспомогательные материалы.

В кулинарных готовых продуктах определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микро-

организмов, наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сальмонелл, бактерий рода протеев, для продуктов, упакованных под вакуумом, — сульфитредуцирующих клостридий.

Полуфабрикаты при производстве пищевой продукции из рыбы анализируются в случае обнаружения в готовой продукции повышенной обсемененности. Определяют КМАФАнМ, наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков.

Профилактический контроль вспомогательных материалов заключается в определении количества МАФАнМ. Томат-паста, соль, сахар обычно бывают доброкачественными и не содержат микроорганизмов, способных вызвать порчу консервов при хранении. Поэтому их исследуют только при дополнительном контроле.

При профилактическом контроле для анализа вскрывают 3—5 единиц упаковки и отбирают около 50 г пряностей, 150 г овощного сырья в соответствующие стерильные банки. Пробы растительного масла, затаренного в барабаны, бочки, фляги, отбирают из 10% единиц упаковки (но не менее чем из 4%) стерильным черпаком объемом 100—200 мл, из маслопровода масла для анализа отбирают непосредственно из крана в стерильную посуду.

При обнаружении повышенной общей бактериальной обсемененности сырья после разделки и мойки проводят микробиологический анализ исходного сырья и принимают меры по улучшению качества разделки и мойки. При повышенной обсемененности тузлука проводят анализ соли. При повышенной обсемененности полуфабрикатов после термической обработки и охлаждения проверяют правильность ведения термической обработки, микробиальную чистоту противней, загружаемых рыбой, и воздух цеха.

Дополнительный микробиологический контроль включает в себя более расширенные анализы томат-пасты, соли, сахара, крупы, муки, а также пряностей и овощного сырья. При дополнительном контроле, кроме общей бактериальной обсемененности, учитывают специфические группы микроорганизмов, мезофильные, термофильные бациллы и клостридии, являющиеся причиной брака консервов. Сыпучие материалы отбирают общей массой около 400—500 г в стерильную банку, пробу томат-пасты приблизительно 500 г тщательно перемешивают,

отвешивают 10 г и разбавляют водой в соотношении в зависимости от предполагаемой обсемененности продукта. Если микробное число и количество микроорганизмов выше допустимой нормы, такие вспомогательные материалы нужно подвергнуть термической обработке.

Ход работы

20.1. Определение общей численности бактерий (КМАФАнМ)

Образцы проб рыбы-сырца отбирают из разных мест обследуемой партии. Партией считается продукция одного наименования и сорта, выработанная в один день и смену, упакованная в таре одного типа, оформленная одним документом о качестве продукции.

Отбор проб проводится стерильным инструментом в стерильную емкость. Рыбу отбирают из трех вскрытых транспортных упаковок: мелкой рыбы не менее 10 экземпляров, крупной — не менее трех экземпляров.

20.2. Определение общей обсемененности рыбы-сырца бактериями чашечным методом (метод Коха)

Взвешивают стерильную ступку со стерильным песком, во взвешенную ступку помещают навеску рыбы около 10 г, взвешивают еще раз, по разнице весов определяют взятую навеску. Навеску тщательно растирают с песком, соблюдая правила асептики, допустимо приливать в ступку немного стерильной воды из колбы, приготовленной для разведения. Растертую рыбу переносят в колбу, содержащую 90 мл стерильной воды, колбу с навеской тщательно размешивают 10–15 мин, дают осесть и выполняют разведение материала в 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 раз. Стерильными пипетками переносят по 1 мл соответствующего разведения в стерильные чашки, заливают остуженным до 45 °С рыбопептонным агаром, пишут данные об анализе на крышке чашки. После застывания агара чашки переворачивают доньями вверх и помещают в термостат. Посевы термостатируют 18–24 ч при температуре 37 °С. После термостатирования просчитывают выросшие колонии. Не учитывают чашки, в которых обнаружен сплошной рост.

Общая обсемененность рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{a \cdot b \cdot c}{d} \text{ кл/г},$$

где K — количество клеток в одном грамме, a — число колоний в чашке, b — разведение, c — объем смывной воды, мл, d — масса продукта, г.

20.3. Определение общей обсемененности методом микропластинок (метод Фроста)

На чистом обезжиренном предметном стекле делают площадку размером 1 см^2 восковым карандашом. Градуированной пипеткой 1 мл разведения вносят в стерильную пробирку, которую помещают на 2 мин на водяную баню при температуре 45°C , затем в эту пробирку вносят 1 мл расплавленного РПА. Смесь хорошо перемешивают при температуре $45\text{--}48^\circ\text{C}$ и ставят на 2 мин на водяную баню при той же температуре. Градуированной пипеткой на пластинку наносят 0,03 мл смеси. Смесь равномерно распределяют по площадке профламбированной охлажденной петлей и оставляют на 30 с в горизонтальном положении, чтобы она застыла. Стекла с застывшей смесью помещают во влажную камеру, установленную в термостате, и выдерживают при температуре 37°C в течение 17–18 ч. Влажной камерой может служить эксикатор со стерильной дистиллированной водой. Крышку нужно оставлять слегка приоткрытой для удаления испарившейся влаги. После термостатирования микропластинки подсушивают при температуре $60\text{--}70^\circ\text{C}$ 20 мин. Затем окрашивают метиленовой синью (приготовленной по способу Хейфеца) 2 мин. С обратной стороны стекла краску смывают. Окрашенные микропластинки подсушивают 5 мин. Микроколонии на пластинках просчитывают в десяти полях зрения при увеличении объектива микроскопа $10\times$ или другом увеличении микроскопа.

Расчет результата: первым определяется среднее число колоний, находящихся в поле зрения микроскопа по десяти полям; вторым определяется число колоний на площади микропластинки:

$$\begin{aligned} S_1 - n, \\ 1 \text{ см}^2 - x, \end{aligned}$$

где $S_1 = \text{Пр}^2$, 1 см^2 — площадь мазка, S_1 — площадь поля зрения микроскопа.

Полученный результат пересчитывают с учетом разведения, объема использованной жидкости и взятой навески.

20.4. Арбитражный метод определения количества аэробных микроорганизмов

В стерильные чашки Петри вносят по 15 мл расплавленного РПА и дают застыть. Пластинки подсушивают при температуре 50°C. Анализируемую пробу разводят так же, как в двух предыдущих методах. Далее с помощью стерильной градуированной пипетки по 0,01 мл каждого разведения переносят в чашки Петри. Жидкость растирают шпателем Дригальского по поверхности агаровых пластинок и оставляют на 15 мин, чтоб жидкость всосалась. Чашки подписывают и помещают в термостат пластинкой вверх. Посевы термостатируют при температуре 30°C трое суток. Количество клеток в граммe рыбы определяют, учитывая разведение, объем посеянной жидкости и массу навески.

20.5. Определение бактерий *p. Salmonella* в рыбе и рыбной продукции

Среднюю навеску рыбы массой 25 г отбирают в стерильную емкость, измельчают и помещают в среду обогащения Мюллера или селенитовый бульон. Соотношение навески и среды должно быть 1:5. Посевы термостатируют 18–20 ч при температуре 37°C. Если среда помутнеет, то из нее петлей производят посев на поверхность элективных питательных сред: висмут-сульфитный агар (ВСА), Эндо, Левина или Плоскирева, разлитых в чашки Петри. Посевы инкубируют на среде ВСА 48 ч, на остальных – 18–24 ч при температуре 37°C.

На ВСА вырастают колонии черного или коричневого цвета с ртутным металлическим блеском, среда под колониями чернеет. На средах Эндо, Плоскирева, Левина колонии прозрачные, бледные или слегка розоватые. Подозрительные колонии пересевают уколом и штрихом в скошенный столбик питательной среды – трехсахарный агар с мочевиной по Олькеницкому. Посевы инкубируют в течение 12–16 ч при температуре 37°C. Стерильная среда имеет розово-малиновый цвет. Отсутствие изменения цвета скошенного агара указывает на то, что лактоза и сахароза не разлагаются исследуемой культурой. Пожелтение столбика свидетельствует на разложение глюкозы, почернение столбика – об образовании сероводорода, появление пузырьков газа – о газообразовании. Культуры, образующие сероводород, ферментирующие глюкозу и не ферментирующие лактозу, сахарозу и мочевины, подвергают серологическому исследованию. С ними проводят реакции агглютинации с поливалент-

ной сальмонеллезной сывороткой. Если реакция оказывается положительной (при смешивании капли сыворотки и культуры появляются муть и хлопья), культура считается подозрительной на сальмонеллу, ее опечатывают и отправляют в Роспотребнадзор для идентификации.

20.6. Определение бактерий группы *Proteus* (метод Шукевича)

Стерильной пипеткой производят посев 0,1 мл исходной 10%-ной взвеси на свежескошенный РПА так, чтобы жидкость не стекала по скосу. Посев термостатируют при 37 °С 18–24 ч. Бактерии рода *Proteus* дают на косом агаре тонкую ползущую вуалеподобную колонию, поднимающуюся по среде и стеклу. Культура издает неприятный гнилостно-фекальный запах. На среде Эндо с молоком они дают зону протеолиза, так как проявляют протеолитическую активность. На висмут-сульфитном агаре через 48 ч колонии протей вырастают в виде изолированных колоний грязно-коричневого цвета.

20.7. Определение коагулазоположительного стафилококка

Стерильно готовят 10%-ную взвесь исходного материала в РПБ с 6,5% хлористого натрия. Посевы термостатируют 24 ч при температуре 37 °С. После термостатирования материал высевает бактериологической петлей на желточно-солевой агар. Патогенные стафилококки на желточно-солевом агаре образуют вокруг колоний зону плотного коагулянта – «радужный венчик» (лецитинвитазная реакция). Из колоний, окрашенных в золотисто-желтый, лимонный, фарфорово-белый цвет, делают мазки и окрашивают по Граму. При обнаружении в мазках грамположительных стафилококков культуру отсевают на косой РПА и инкубируют при 37 °С 18–24 ч. Одновременно с окраской по Граму определяют способность культуры образовывать каталазу. На колонию наносят 3%-ный раствор перекиси водорода. Стафилококки имеют положительную реакцию на каталазу.

С чистым материалом со скошенного агара выполняют реакцию плазмокоагуляции. Для этого в пробирку с 0,5 мл стерильной плазмы крови кролика вносят одну петлю чистой культуры стафилококка. Одну пробирку оставляют для контроля. Посевы термостатируют при 37 °С 3–6 ч. Если плазма не свернулась

за 6 ч, пробирки оставляют на 24 ч при комнатной температуре. Если плазма свернется, реакция считается положительной, а стафилококк — патогенным.

20.8. Определение *Vibrio parahaemolyticus*

Готовят 10%-ную взвесь продукта. Производят посев исследуемой взвеси на пластинку дифференциально-диагностического агара (ДДА) в чашке Петри и растирают посев по поверхности чашки шпателем Дригальского. Также осуществляют посев в пептонную воду с 5% NaCl. Посевы инкубируют при температуре 37 °С 24 ч. На темно-зеленом фоне среды ДДА вибрион дает плосковыпуклые полупрозрачные голубоватые колонии правильной круглой формы с ровными краями, влажной гладкой блестящей поверхностью, от одного до 5 мм в диаметре.

Подрошенный материал с пептонной водой также высевают на ДДА и термостатируют. При наличии вибриона получают рост аналогичных колоний. Из подозрительных колоний делают мазки и окрашивают их по Граму. Определяют подвижность бактерий, их отношение к углеводам, ставят оксидазный тест, тесты на наличие сероводорода и индола, разжижение желатина. По культуральным, морфологическим и физиолого-биохимическим признакам идентифицируют выделенную бактерию.

Vibrio parahaemolyticus имеет вид прямых или слегка изогнутых палочек, могут встречаться шаровидные формы, в некоторых случаях образуются скопления и нити. Бактерии грамотрицательные, подвижные. Разжижают желатин, расщепляют глюкозу, маннит с образованием кислоты, но без газа, образуют индол, оксидазоположительные. Сероводород не образуют.

20.9. Определение *Bacillus cereus*

Для выявления *Bacillus cereus* делают посев 0,1 мл 10%-ной взвеси исследуемого материала на поверхность застывшего полимиксинового агара с трифенилтетразолийхлоридом, растирают шпателем Дригальского. Посев инкубируют при температуре 29 °С 1—4 сут. На этой среде *Bacillus cereus* образует распластаные по поверхности ярко-рубиновые колонии, окруженные широкой зоной белого матового коагулята, образовавшегося вследствие разложения лецитина. Из характерных колоний делают мазки и окрашивают по Граму. При обнаружении характерных бактерий определяют их подвижность и осуществляют посевы

на дифференциально-диагностические среды для определения способности бактерий ферментировать глюкозу и арабинозу, и на кровяной агар для выявления способности гемолизировать эритроциты. Определяют выделенную бактерию. Если это *Bacillus cereus*, учитывают численность бактерий в одном грамме продукта.

Bacillus cereus представляют собой крупные грамположительные палочки с закругленными концами, подвижные, образуют центральные споры. Бактерии на мазках располагаются в виде цепочек или штакетообразных скоплений. Аэробы расщепляют глюкозу с образованием кислоты без газа. Маннит, арабинозу, крахмал не расщепляют. Образуют лецитиназу, ацетилметилкарбинол.

20.10. Определение *Listeria monocytogenes*

Листерии представляют собой короткие грамположительные палочки, спор не образуют, подвижны при 22 °С, неподвижны при 37 °С. Каталазоположительные. Расщепляют ксилозу, иногда — рамнозу с образованием кислоты без газа. Маннит не ферментируют, капсул не образуют, индол не образуют, желатину и мочевины не расщепляют, аэробы. Развиваются в диапазоне температур от –1,5 до 44 °С и в диапазоне pH от 4,4 до 11. Обнаружены у 37 видов млекопитающих, домашних и диких грызунов, 17 видов птиц, рыб, крабов, моллюсков, мух, клещей, слепней. Выживают и размножаются в пресной и морской воде, почве, на рыбном сырье, отходах переработки рыбы, на инвентаре.

Для выделения *Listeria monocytogenes* навеску исследуемого материала массой 25 г вносят в селективную питательную среду для обогащения бульон Фрайзера, среду ПБЛ (питательный бульон для листерий). Соотношение продукта и среды 1:9. Посевы термостатируют при 37 °С 24 ч. При росте листерий на средах, содержащих эскулин и цитрат железа аммонийного, наблюдается почернение среды. При термостатировании 0,1 мл суспензии пересевают в 10 мл бульона для вторичного обогащения для листерий. Посевы термостатируют 48 ч при температуре 37 °С. В средах с эскулином отмечают почернение. Из пробирок после термостатирования (независимо от наличия или отсутствия роста) делают посев по 0,1 мл на поверхность двух чашек Петри на агар для идентификации листерий (ПАЛКАМ-агар) и среду для определения лецитиназной активности листерий.

Посевы термостатируют при температуре 37 °С 24–48 ч. На среде ПАЛКАМ листерии образуют мелкие серовато-зеленые или оливково-зеленые колонии с черным ореолом, иногда с черным центром диаметром от 0,5 до 1 мм. Через 48 ч колонии диаметром 1–2 мм приобретают зеленую окраску с углубленным центром, окруженным черным ореолом.

Для определения принадлежности выделенных бактерий к роду *Listeria* полученные культуры окрашивают по Граму, определяют наличие у них каталазы, способность к ферментации маннита, ставят реакцию нитратредукции.

Обнаружение в посевах грамположительных коротких тонких палочек, каталазоположительных, не восстанавливающих нитраты, не расщепляющих маннит, подвижных при 25 °С и неподвижных при 37 °С, указывает на принадлежность выделенной культуры к роду *Listeria*.

20.11. Выявление дрожжей и плесневых грибов

Из подготовленной пробы продукта и его разведения 1 мл материала высевает в две чашки Петри. Посевы заливают питательной средой Сабуро. Посевы термостатируют 5 сут при температуре 24 °С.

Дрожжи на среде Сабуро образуют крупные выпуклые блестящие серовато-белые, белые, розовые колонии с гладким ровным краем. Плесневые грибы дают на среде Сабуро пушистые волокнистые колонии, окрашенные в разные цвета.

Полученные колонии грибов описывают по культуральным и морфологическим признакам.

Из культуральных признаков указывают размеры колоний, форму, строение края и центра, поверхность (гладкая, пушистая, рыхлая, бархатистая, войлочная, паутинистая, хлопьевидная, мелкозернистая, крупнобугристая и т. д.), консистенцию (плотная, хрупкая, порошковидная, слизистая и т. д.), цвет колонии, пигментацию среды и обратной стороны колонии.

Из морфологических признаков учитывают своеобразие ветвления мицелия, размеры и форму конидиеносцев, направление роста и отношение к главной (материнской) гифе, степень ветвления воздушного мицелия (нити 1–3 порядков), длину и ширину клеток мицелия, характер спорообразования. Плесневые грибы в живой культуре определяют по культуральным и морфологическим признакам по определителю микроскопических грибов.

Контрольные вопросы

1. Какая микрофлора характерна для рыбы?
2. Опишите методику определения КМАФАМ рыбы.
3. Как отбираются пробы для выполнения микробиологического анализа рыбы?
4. Опишите методику определения микрофлоры рыбы методом Фроста и капельным методом.
5. Как выявляют в рыбе бактерий *p. Salmonella*?
6. Как выявляют кишечную палочку?
7. Как выявляют бактерий *p. Proteus*?
8. Как выделяют *Vibrio parahaemolyticus*?
9. Как выделяют коагулазоположительный стафилококк?

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Цель работы

Ознакомиться с микробиологическими методами исследования беспозвоночных.

Материалы и оборудование

Для отбора проб: стерильную тару, стерильные ножницы, пинцеты, стерильную ступку, пестик, стерильный кварцевый песок, стерильную воду, физиологический раствор, 0,1% пептонную воду, триптиказосоевый бульон, посуду для серийных разведений, раствор Рингера.

Для определения общей микробной обсемененности: чашки Петри с питательным агаром, шпатель Дригальского, посуду для разведений, разнообразные питательные среды (рыбопептонный агар, мясопептонный агар и т. д.).

Для определения санитарно-показательных организмов: пробирки с лаурилсульфаттриптозным бульоном, посуду для разведений, разнообразные питательные среды (среду Хейфеца, Коха, Кода и другие).

Для определения энтерококков: бульон с азидом и декстрозой, питательную среду Пейкера, 10% взвесь продукта, чашки Петри, шпатели Дригальского.

Для определения патогенного стафилококка: молочно-соляной, желточно-соляной и Брайд–Паркер агары, триптиказосоевый агар, среду обогащения (6,5 и 10% соляной бульон и 1% глюкозный бульон), плазма крови кролика.

Для определения клостридий: кровяной агар, агар с яичным желтком, водяная баня, мясная питательная среда Робертса,

абсолютный спирт, сахарно-кровяной агар, среда Виллиса и Хобси, агар Вильсон—Блера, микроанаэроустат, тиогликолят, среда Китта—Тароцци.

Для определения галофильных вибрионов: мясопептонный бульон с 5% NaCl, дифференциально-диагностический агар, соляной бульон с колистином, соляной агар с желчью и цитратом тиосульфата, стерильный физиологический раствор.

Для определения сальмонелл: селенитовый бульон, магниевая среда, среда Мюллера, среда Эндо, среда Плоскирева, висмут-сульфитный агар, среда Олькеницкого, специфичная сыворотка для сальмонелл.

Задание

1. Определить общую микробную обсемененность (чашечными и прямыми методами).
2. Определить санитарно-показательные организмы.
3. Определить энтерококки.
4. Определить патогенный стафилококк.
5. Определить наличие клостридий.
6. Определить наличие *Vibrio parahaemolyticus*.
7. Определить наличие бактерий *p. Salmonella*.

Теоретическая часть

Микрофлора нерыбных объектов морского промысла

Нерыбные объекты морского промысла (ракообразные, моллюски и иглокожие) в настоящее время используют широко для питания человека. Они являются скоропортящимся сырьем. Однако мясо беспозвоночных содержит экстрактивные небелковые азотистые вещества в большем количестве, чем мясо рыбы, поэтому бактериальные процессы протекают в нем значительно быстрее, чем в мясе рыбы.

Беспозвоночные, за исключением головоногих моллюсков, являются в основном придонными животными, поэтому их микрофлора соответствует микрофлоре морских осадков, ила, морской воды.

Состав микрофлоры ракообразных и моллюсков изменяется в зависимости от среды обитания, типа питания, температуры воды и др.

Ракообразные. Креветки. Их обычно ловят тралом. Во время выгрузки из воды промывают, что снижает общее количество микроорганизмов. Микробная обсемененность тихоокеанских креветок колеблется от $8,7 \cdot 10^2$ до $1,3 \cdot 10^6$ клеток на 1 г. В микрофлоре свежих креветок встречаются рода *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*.

Микрофлора креветок, выращенных в прудах, показала наличие *Vibrio sp.* и коринеформ. Из креветок, выловленных в Китайском море, были выделены различные спорообразующие бактерии, актиномицеты, дрожжи и грибы *p. Aspergillus*.

В микрофлоре глубоководных скальных креветок обнаружили бактерии родов: *p. Flavobacterium*, *p. Pseudomonas*, *p. Cytophaga*, *p. Planococcus*. Согласно СанПиН микробная обсемененность ракообразных следующая: МАФАМ $5 \cdot 10^4$ кл/г, БГКП 0,01 г, *St. aureus* — 0,01 г, сальмонелл не допускается в 25 г, листерий не допускается в 25 г, *V. parahaemolyticus* не более 100 КОЕ/г.

Крабы. После выгрузки из орудий лова крабов охлаждают. Крабы содержат микроорганизмы, типичные для микрофлоры грунта, причем преобладают в микрофлоре споровые формы. При повреждении панциря краба микроорганизмы инфицируют мясо в панцирных трубках. В жабрах крабов преобладают психрофильные и мезофильные бактерии с температурным оптимумом роста 26 °C: *p. Vibrio*, *p. Aeromonas*, *p. Pseudomonas*, *Staphylococcus*, и семейства *Enterobacteriaceae*.

Моллюски (мидии, устрицы и др.) растут, размножаются и добываются в эстуариях, загрязненных сточными водами.

Исследования показали, что микрофлора моллюсков состоит из тех же микроорганизмов, что и микрофлора морской воды *p. Enterobacter*, *p. Klebsiella*, *p. Proteus*, *Escherichia coli*, но в моллюсках их количество больше, чем в воде. Бактериальная обсемененность мидий колеблется в пределах от $5 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^4$ и от $2 \cdot 10^4$ до $2 \cdot 10^6$ клеток на 1 см³.

Микробная обсемененность моллюсков аэробными организмами на различных заводах колеблется в пределах от $2,9 \cdot 10^6$ до $5,4 \cdot 10^6$ и от 5,2 до $6,1 \cdot 10^4$ клеток на 1 г.

Из моллюсков были выделены следующие бактерии: *p. Achromobacter*, *p. Aeromonas*, *p. Alcaligenes*, *p. Bacillus*, *p. Flavobacterium* и сальмонеллоподобные организмы.

Микрофлора гребешков представлена бактериями родов: *p. Moraxella*, *p. Acinetobacter*, *p. Pseudomonas*, грамположительными кокками, коринеформами, *p. Flavobacterium*, *p. Cytophaga*.

Микрофлора устриц составляет от $1,3 \cdot 10^3$ до $5,6 \cdot 10^6$ кл/г. Из устриц выделены бактерии родов: *p. Achromobacter*, *p. Aeromonas*, *p. Alcaligenes*, *p. Bacillus*, *p. Flavobacterium* и сальмонеллоподобные организмы.

В настоящее время нет общепринятых методов исследования микрофлоры беспозвоночных.

Выбор метода зависит от состава микрофлоры, характерного для данного продукта, состава микрофлоры района, от способа употребления морепродуктов — в сыром, подогретом, вареном виде и других.

Для установления качества продуктов, поступающих на предприятие, рекомендуют проводить анализ на наличие в сырье санитарно-показательной микрофлоры. Присутствие санитарно-показательных микроорганизмов свидетельствует о несоблюдении санитарных правил, а иногда и о фекальном загрязнении.

При повышенном содержании санитарно-показательных микроорганизмов могут присутствовать и патогенные формы.

Тесты на выделение патогенных бактерий должны проводиться в следующих случаях: при частой встречаемости организма в данном продукте (*Cl. perfringens* в вареном мясе, *Bac. cereus* в обезвоженных продуктах, *V. parahaemolyticus* в морских беспозвоночных, сальмонелл, стафилококков в вареных ракообразных); при установлении эпидемиологической роли пищевого продукта и указании на определенную партию продукта; при наличии других факторов, свидетельствующих о присутствии патогенного организма.

Микробиологические анализы морских беспозвоночных в свежем, охлажденном, мороженом виде, целых и разделанных (устриц, мидий и др.) проводят по КМАФАнМ, по наличию бактерий группы кишечных палочек и патогенных бактерий, золотистого стафилококка, патогенной микрофлоры (сальмонелл, паразитических вибрионов и др.).

Ход работы

21.1. Отбор проб и подготовка образцов к исследованию

Для отбора проб используют стерильную стеклянную, пластмассовую или металлическую емкость (емкостью 250 г, не менее). Используют тару с навинчивающимися крышками. Каждая тарная единица является образцом для исследования.

Для отбора проб применяют стерильные пробоотборники, щупы, ложечки, шаблоны для смывов и тампоны. Для вскрытия пакетов — стерильные ножи, ножницы, консервные ножи. Инструмент для отбора проб стерилизуют автоклавированием при температуре 121 °С в течение 15 мин или обрабатывают в сухожаровом шкафу при температуре 170 °С не менее часа.

Для подготовки образцов к исследованию применяют ступку, пестик и стерильный кварцевый песок для измельчения (гомогенизации) образца твердых и жидких неоднородных продуктов. С целью приготовления исходной взвеси продукта применяют стерильную воду, фосфатный буфер, физиологический раствор, 0,1%-ную пептонную воду, триптиказосоевый бульон (0,5% пептона, 0,25% дрожжевого экстракта, 0,1% декстрозы, pH 7). Далее готовят серийные разведения в зависимости от предполагаемой обсемененности образца. Высевают материал поверхностным методом при помощи шпателя Дригальского на чашки с застывшим триптоноглюкозным агаром, чашки с рыбопептонным агаром.

Для исследования креветок и крабов берут навеску 50 г, для исследования моллюсков — 10 г. Для удаления песка, ила, различных частиц образцы промывают в растворе Рингера (NaCl — 9 г, KCl — 0,42 г, CaCl₂, ангидрид 0,48 г, бикарбонат натрия — 0,2 г на 1000 мл воды, pH 7). Раствор Рингера стерилизуют автоклавированием при температуре 121 °С в течение 10 мин. В качестве рабочего раствора берут одну часть раствора и три части дистиллированной воды.

При исследовании моллюсков после промывки в растворе Рингера и в проточной воде створки открывают при помощи пинцетов. Тело моллюска с окружающей жидкостью переносят в стерильную ступку, нарезают мелкими кусочками и перемешивают со стерильным песком. Затем содержимое ступки переносят в стерильную колбу с физиологическим раствором, взбалтывают и оставляют на 10 мин при комнатной температуре для осаждения. Для посева отбирают верхний слой раствора. Отбор проб и подготовку образцов к анализу осуществляют согласно «Методической инструкции по санитарно-микробиологическому контролю производства кулинарных изделий из рыбы и нерыбных объектов морского промысла».

При исследовании беспозвоночных иногда делают смыв с их поверхности. Стерильным тампоном протирают или делают соскоб с определенной поверхности продукта, затем материал

тщательно суспендируют в стерильной жидкости и после разведения вносят по 1 мл в чашки Петри и заливают расплавленной и охлажденной до 37 °С питательной средой.

При исследовании мелких беспозвоночных в заранее простерилизованную и взвешенную колбу или банку отбирают 3—4 образца, взвешивают еще раз и по разности масс устанавливают массу навески. Делают первое разведение 1 : 10, тщательно перемешивают и после отстаивания делают соответствующие разведения и посевы.

При исследовании замороженных беспозвоночных рекомендуется вместо гомогената использовать мышечный сок. От замороженного брикета отбирают 20 г и помещают в водяную баню (температура 44 °С) на 10—30 мин, отделившийся сок подвергают исследованию. Готовят разведения 1 : 50 или 1 : 500 с помощью 0,25% раствора Рингера и перемешивают 10 с.

21.1.1. Определение общей микробной обсемененности

Существуют чашечные и прямые методы учета микроорганизмов.

Чашечные методы. В основном используют метод культивирования бактерий на твердых питательных средах. Производят посев в чашки Петри с последующей заливкой питательным агаром (глубинный метод) или на поверхность агара при помощи бактериологической петли или шпателя Дригальского (поверхностный метод). При применении поверхностного метода питательную среду заливают в чашки Петри за сутки до выполнения анализа и подсушивают. Во избежание термального шока микроорганизмов, вызванного воздействием расплавленного агара при заливке его в чашки, рекомендуют 1 мл соответствующего разведения гомогената вносить в пробирки с расплавленным и охлажденным агаром. После перемешивания инкулома в агаре его выливают на поверхность чашек с питательным агаром на морской воде. Посевы инкубируют при температуре 25 °С от 2 до 7 сут.

Капельный метод или метод прямого посева на чашку Петри с подсушенной средой используется при обсемененности продукта не более 300 кл/г. Чашку Петри с залитой питательной средой подсушивают при температуре 50 °С, питательную среду делят на несколько секторов и на отдельные сектора наносят по две пробы в количестве 0,01 мл соответствующего разведения, распределяют по сектору. Подсушивают в течение одного

часа и термостатируют 24 ч при температуре 15, 18, 20, 22, 25, 30, 32, 35 и 37 °С в зависимости от физиологических особенностей исследуемых бактерий. Обычно рекомендуют термостатировать посеvy при температуре 22 °С в течение 72 ч или при температуре 20–25 °С в течение 5 сут.

Согласно «Методической инструкции по санитарно-микробиологическому контролю производства кулинарных изделий из рыбы и нерыбных объектов морского промысла» посеvy инкубируют при температуре 30 °С в течение 48 ч или при температуре 20–22 °С в течение 24 ч и при температуре 37 °С в течение 24 ч.

При исследовании продуктов, подвергшихся воздействию замораживания, термической обработке, возможно присутствие поврежденных клеток. Для их роста наилучшими условиями служит температура инкубации 32 °С, рН 8, наличие сахарозы (присутствие глюкозы и лактозы тормозит этот процесс).

При определении общей обсемененности посеvy обычно проводят из одного или двух разведений на параллельные чашки (не менее двух). После инкубации подсчитывают все колонии, используя машинки для счета колоний. При окончательном подсчете учитывают объем и разведение пробы. Количество микроорганизмов в отдельных чашках складывают, определяют среднее арифметическое, результат пересчитывают на 1 г навески.

Арифметический метод не совсем точен, поэтому рекомендуют применять логарифмический метод. Для определения среднего количества бактерий находят средний логарифм, а затем по таблице количество бактерий, соответствующее этому логарифму (Школьников, 1981) (табл. 12).

Таблица 12. Пример расчета (Школьников, 1981)

| $n \cdot 10^4$ | Логарифмы |
|-----------------------|--|
| 11 | 5,04 |
| 12 | 5,08 |
| 9 | 4,95 |
| 15 | 5,18 |
| 21 | 5,32 |
| 300 | 6,48 |
| $x = 61,3 \cdot 10^4$ | для $x = 5,34$ соответствующее число клеток составляет $22 \cdot 10^4$ |

При определении общей бактериальной обсемененности рекомендуют следующие питательные среды: триптодрожжевой агар с глюкозой, мясо- и рыбопептонный агар. Для учета общего количества аэробов применяют агар Югона.

Для подсчета плесневых грибов используют питательный агар с 0,5% NaCl и антибиотиками, среду Сабуро или Чапека.

21.1.2. Прямые методы

Прямой (бактериостатический) метод учета микроорганизмов позволяет быстро определить степень обсемененности продукта. С помощью стерильного стекла берут отпечаток с поверхности или с глубины мышц. Препарат подсушивают, фиксируют, окрашивают по Граму или метиленовой синью. Подсчитывают число клеток в десяти полях зрения при увеличении объектива микроскопа 90× и определяют среднее число клеток в поле зрения. Считают, что одна клетка в поле зрения микроскопа соответствует $5 \cdot 10^5$ кл на 1 г исследуемого продукта.

Если продукт имеет большую бактериальную обсемененность, готовят гомогенат продукта и наносят на определенную площадку предметного стекла (1 см², 4 см²). Гомогенат в количестве 0,1 мл равномерно распределяют по площадке, препарат высушивают и фиксируют, окрашивают по Граму и просчитывают под микроскопом при увеличении объектива 90×. При наличии в поле зрения менее десяти клеток просчитывают 20 полей зрения, от десяти до пятидесяти клеток — 10 полей зрения, более пятидесяти клеток — 5 полей зрения. Затем определяют среднюю арифметическую численность клеток в поле зрения.

21.1.2.1. Определение санитарно-показательных и патогенных организмов

Показателем санитарного состояния продукта являются санитарно-показательные организмы: бактерии группы кишечной палочки (колиформы), фекальные стрептококки. Численность санитарно-показательных организмов в пищевом продукте служит показателем степени эпидемиологической опасности пищевого продукта. При выявлении кишечной палочки в мясе крабов анализ выполняется из 10%-ной исходной взвеси. По 1 мл взвеси засевают глубинным методом в чашки Петри, заливают фиолетово-красным агаром с желчью, инкубируют при температуре 35 °С в течение 24 ч. Колиформы дают

на фиолетово-красном агаре колонии красного и розового цвета диаметром 0,5 мм и более.

Для определения титра кишечной палочки в продукте (масса продукта, в которой обнаружена одна кишечная палочка) в три пробирки с лаурилсульфаттриптозным бульоном вносят по 1 мл гомогената исследуемого продукта из разведений 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000 в трех повторностях. Инкубируют при температуре 35 °С в течение 48±2 ч. Через 24 и 48 ч из пробирок, где наблюдаются признаки роста микробов (муть, газообразование), делают пересев бактериологической петлей в желчный бульон с бриллиантовой зеленью и лактозой и бульон ЕС (триптозы и триптаказы 20 г, лактозы 5 г, желчной соли 1,5 г, однозамещенного фосфорнокислого калия 4 г, двухзамещенного фосфорнокислого калия 1,5 г, хлористого натрия 5 г, дистиллированной воды 1000 мл). Первый бульон инкубируют при температуре 35 °С, второй – при температуре 44±2 °С. При наличии газа материал из пробирки высевают бактериологической петлей на плотную питательную среду Левина. Посев термостатируют при температуре 35 °С 24 ч. На питательной среде Левина кишечная палочка образует блестящие колонии правильной круглой формы. Для определения количества коли-форм используют бульон МАККОНКИ с поплавками. Появление газа в пробирках после термостатирования при температуре 37 °С в течение 24 и 48 ч считают достаточным подтверждением наличия кишечной палочки.

При определении наличия кишечной палочки по методу наиболее вероятного числа (НВЧ) в сосуды с глюкозопептонной средой вносят три пробы по 10 мл, три по 1 мл и три по 0,1 мл гомогената из разведений. Термостатируют при температуре 37 °С 24 ч. Появление в пробирках газа и мути свидетельствует о наличии кишечной палочки. Считают количество положительных результатов в каждом из трех параллельных пробах. Наиболее вероятное число (НВЧ) определяют по таблице МакКреди (табл. 13).

При определении кишечной палочки применяют также экспресс-методы. Для этого используют специфические жидкие среды: Хейфеца, Коха, среды с хинозобромкрезолпурпуром, Кода. В пробирки вносят определенный объем исследуемого продукта. Термостатируют при температуре 37 °С от 10–12 ч до 18 ч. При росте бактерий группы кишечной палочки среда Хейфеца становится желтой или травянисто-зеленой. Среда

Таблица 13. Таблица для определения Коли-титра и Коли-индекса водопроводной воды

| Количество положительных результатов при анализе воды | | | | Коли-индекс | Коли-титр | Количество положительных результатов при анализе воды | | | Коли-индекс | Коли-титр |
|---|---------------------------|--------------------------|--|-------------|-----------|---|---------------------------|--------------------------|-------------|-----------|
| в трех флаконах по 100 мл | в трех пробирках по 10 мл | в трех пробирках по 1 мл | | | | в трех флаконах по 100 мл | в трех пробирках по 10 мл | в трех пробирках по 1 мл | | |
| 0 | 0 | 0 | | Менее | Более | 2 | 2 | 1 | 28 | 86 |
| 0 | 0 | 1 | | 3 | 333 | 3 | 0 | 1 | 39 | 26 |
| 0 | 1 | 0 | | 3 | 333 | 3 | 0 | 2 | 64 | 16 |
| 1 | 0 | 0 | | 4 | 250 | 3 | 1 | 0 | 43 | 23 |
| 1 | 0 | 1 | | 7 | 143 | 3 | 1 | 1 | 75 | 13 |
| 1 | 1 | 0 | | 7 | 143 | 3 | 1 | 2 | 120 | 8 |
| 1 | 1 | 1 | | 11 | 91 | 3 | 2 | 0 | 93 | 11 |
| 1 | 2 | 0 | | 11 | 91 | 3 | 2 | 1 | 150 | 7 |
| 2 | 0 | 0 | | 9 | 111 | 3 | 2 | 2 | 210 | 5 |
| 2 | 0 | 1 | | 14 | 72 | 3 | 3 | 0 | 240 | 4 |
| 2 | 1 | 0 | | 15 | 67 | 3 | 3 | 1 | 460 | 2 |
| 2 | 1 | 1 | | 20 | 50 | 3 | 3 | 2 | 1100 | 0,9 |
| 2 | 2 | 0 | | 21 | 48 | 3 | 3 | 3 | Более | Менее |
| – | – | – | | – | – | 3 | 0 | 0 | 23 | 43 |

Коха, среда с хинозобромкрезолпурпуром, среда Кода приобретают ярко-зеленый, зеленый или желтый цвет.

21.1.2.2. Выявление энтерококков

Для учета энтерококков применяют предварительный и подтверждающий тесты.

Предварительный тест включает определение наиболее вероятного числа энтерококков путем посева в бульон с азидом и декстрозой. При наличии помутнения (положительный результат) материал пересевают в бульон с этиленфиолетом и декстрозой. Посев инкубируют 48 ч при температуре 35 °С. Для выделения всех видов энтерококков рекомендуют использовать питательную среду Пейкера (кристалфиолет, азид, кровяной агар). Посев производят из 10% взвеси продукта. Высевают 0,1 мл взвеси на поверхность застывшей питательной среды в чашку Петри. Растирают тщательно стерильным шпателем Дригальского и термостатируют 48 ч при температуре 37 °С. Энтерококки на среде дают черные колонии.

21.1.2.3. Выявление патогенного стафилококка

Наилучшие результаты для исследования продукта на наличие стафилококка дают питательные среды, содержащие яичный желток, теллурит калия и полимиксин В. Посевы инкубируют при температуре 45 °С.

При исследовании поврежденных и неповрежденных после термической обработки *Staphylococcus aureus* рекомендуют использовать триптиказосоевый агар, а для неповрежденных клеток добавлять 7% NaCl.

Канадские стандарты рекомендуют посев 0,5 мл 10% взвеси на поверхность двух чашек с теллуритглицериновым агаром (1%-ный водный раствор теллурита калия, желтковая суспензия на сердечно-мозговом бульоне). Материал втирают в среду шпателем Дригальского. Чашки инкубируют, не переворачивая, 24 ч при температуре 37 °С. Патогенные стафилококки (коагулазоположительные) образуют черные колонии, окруженные светлым ореолом.

По другой методике исследуемый материал рекомендуют сначала подращивать на среде обогащения (6,5 и 10% соляной бульон и 1% глюкозный бульон). Посевы инкубируют при температуре 37 °С 18–24 ч. При исследовании продуктов с большим содержанием соли подращивание не производят.

Одновременно с посевом на среду обогащения делают посевы поверхностным методом на чашки Петри с молочно-соляным, желточно-соляным и Брайд—Паркер агаром. Посевы инкубируют при температуре 37 °С 24—48 ч. На молочно-соляном и желточно-соляном агарах стафилококки образуют выпуклые колонии правильной круглой формы, фарфорово-белые, лимонно-желтые, золотисто-желтые. На Брайд—Паркер агаре образуют черные колонии.

Вокруг колоний патогенных стафилококков на желточно-солевом агаре и Брайд—Паркер агаре образуются зоны лецитиназной активности.

В случае отсутствия роста стафилококков при прямом посеве на элективные среды производят посев со сред обогащения. Из подозрительных колоний на стафилококки делают мазки и окрашивают их по Граму и микроскопируют. Если в мазке обнаружены грамположительные стафилококки, культуру отсевают на скошенный рыбопептонный агар. С суточной культурой проводят реакцию плазмокоагуляции. Для этого вносят бактериологической петлей суточную культуру стафилококка в стерильную плазму крови кролика. Термостатируют при температуре 37 °С до 12 ч. Патогенный стафилококк не более чем за 12 ч коагулирует плазму.

21.1.2.4. Выявление *Clostridium botulinum*

Для выделения бактерии применяют кровяной агар и агар с яичным желтком. Посевы инкубируют в анаэробных условиях.

На желточных средах *CI. botulinum* образует активные липолитические ферменты. Образуется осадок под колонией и радужная пленка на поверхности колонии. Если необходимо выявить споры *CI. botulinum* типа Е или споры других непротеолитических штаммов этого организма, то посевы прогревают при температуре 60 °С в течение 15 мин.

Лучшей средой для выявления *Clostridium botulinum* является мясная питательная среда Робертса. Температура инкубации 25—30 °С. Среду Мазохина—Поршнякова рекомендуют для выделения этой бактерии, но в этом случае посевной материал смешивают с абсолютным спиртом в равных количествах. Концентрация спирта в смеси должна составлять 50%. Смесь нужно выдержать 60 мин при комнатной температуре. Посев производят на плотные питательные среды для выделения данной бактерии (сахарно-кровяной агар, среда Виллиса и Хоббси, агар

Вильсон—Блера или печеночный агар с добавлением желтка). Чашки Петри с посевами на любую из вышеперечисленных сред помещают в микроанаэроостат, создают в нем вакуум и заполняют бескислородной газовой смесью, содержащей 10% CO₂. Посевы термостатируют при температуре 30 °С. Из колоний, похожих на *Clostridium botulinum* (плоские колонии неправильной формы, пятнисто-сероватые), готовят мазки и окрашивают их по Граму и ставят тест на каталазу (каталаза должна отсутствовать). Если в мазках обнаруживают характерные палочки со спорами, то дают положительный результат.

21.1.2.5. Выявление *Clostridium perfringens*

Для выделения используют **метод обогащения**. Асептически отбирают 1 г или 1 мл исследуемого материала и вносят в две пробирки с 15 мл тиогликолята. Посев прогревают 10 мин на кипящей водяной бане, термостатируют в анаэробных условиях в атмосфере CO₂ при комнатной температуре 72 ч. При наличии *CI. perfringens* появляются черные колонии.

Для выделения чистой культуры *CI. perfringens* используют сахарно-кровяной агар с кровью барана или человека. Накопительную культуру этой бактерии можно получить при посеве исследуемого материала или его разведений на среду Китта—Тароцци, жидкую казеиново-грибную среду, среду АКЖ (автолизат кильки с желатином), среду КПДГ (китово-печеночный дрожжевой гидролизат). Из посевов с обильным газообразованием и мутью делают высев в чашки Петри на поверхность сред Вильсон—Блера или кровяного агара Цейслера. Посевы инкубируют в анаэроостате при температуре 36 °С. Также можно использовать желточный агар.

Другой метод выделения *CI. perfringens* заключается в том, что по 1 мл гомогената или его разведений вносят в пробирки со средой Вильсон—Блера, кровяную среду Цейслера или желточную, тщательно перемешивают и выливают в стерильные чашки Петри. После застывания смеси в чашки Петри дополнительно добавляют охлажденный до температуры 25 °С мясопептонный агар слоем не менее двух сантиметров. Посевы инкубируют при температуре 45—46 °С в течение 6—8 ч или при температуре 37 °С 20 ч.

Для определения таксономической принадлежности бактерий из характерных колоний делают мазки и окрашивают их по Граму.

При наличии в мазке характерных толстых палочек с закругленными концами проводят пересев материала на среду Робертса (посев уколом) и в лакмусовое молоко с цистеином. На среде Робертса данная клостридия растет в виде красной линии (восстановление нитратов в нитриты), на лакмусовом молоке при температуре 46 °С образуется губчатый красновато-сиреневый сгусток.

Упрощенный метод выявления *Cl. perfringens* в сырье включает посев на среду Вильсон—Блера. Термостатирование посева в анаэробных условиях, далее посев на лакмусовое молоко с цистеином с последующей проверкой подвижности клеток и их способности образовывать нитриты из нитратов.

Из образцов сырья, прогретого при температуре 80 °С в течение 10 мин, рекомендуют высевать не менее трех десятикратных разведений, из образцов продуктов после мойки — не менее двух десятикратных разведений.

21.1.2.6. Выявление *Vibrio parahaemolyticus*

Галофильный вибрион обычно находится на поверхности беспозвоночных, поэтому отбор проб проводят путем смыва при помощи тампона. Чаще всего делают 2—3 смыва в зависимости от размеров образца.

Лучшей обогатительной средой служит мясопептонный бульон, содержащий 5% NaCl. Обогательную среду с посевом инкубируют при температуре 37 °С 20 ч. Затем делают посев со среды на плотные среды TCBS или BTR Teerol. На этих питательных средах *V. parahaemolyticus* растет в виде круглых и гладких матовых колоний диаметром от 3 до 5 мм, центральные части колоний имеют синюю или зеленую окраску. *V. parahaemolyticus* растет при температуре 43 °С и не ферментирует сахарозу. Для выделения галофильного вибриона можно использовать соляной бульон с колистином с последующим посевом на соляной агар с желчью и цитратом тиосульфата.

Для исследования образца на наличие *V. parahaemolyticus* берут навеску 200 г. От нее отбирают 50 г. Измельчают с добавлением стерильного 3% раствора NaCl или физиологического раствора (1 : 10) до получения однородной взвеси, ее отстаивают 10 мин и используют для изучения. Для разведения используют стерильный физиологический раствор. Посев производят на ДДА (дифференциально-диагностический агар) и инкубируют при температуре 37 °С 24 ч. Выросшие колонии исследуют

в прямо и косо проходящем свете. На темном сине-зеленом фоне среды образуются полупрозрачные колонии правильной круглой формы с гладкими краями, влажной гладкой поверхностью голубовато-зеленого цвета от 1 до 5 мм в диаметре. Из подозрительных колоний делают мазки и окрашивают их по Граму. В мазке при наличии *V. parahaemolyticus* обнаруживают грамотрицательные прямые или слегка изогнутые палочки. Бактерии оксидазоположительные, подвижны. Не сбраживают лактозу и сахарозу, образуют индол из триптофана, реакция Фогес—Проскауэра отрицательная, разлагают лизин и орнитин, но не разлагают аргинин, не растут в бульоне с 10% NaCl.

21.1.2.7. Выявление бактерий *p. Salmonella*

Для обнаружения сальмонелл проводят посев образца на среды обогащения: селенитовый бульон, магниевая среда, среда Мюллера, среда Кауфмана. После встряхивания взвеси продукта в накопительной среде 30 мин делают высев 0,2 мл поверхностным способом на плотные элективные среды Эндо, Плоскирева, висмут-сульфитный агар. Посевы на средах обогащения инкубируют при температуре 37 °С 24 ч и делают повторные посевы на те же плотные питательные среды. Посевы инкубируют при температуре 37 °С. На среде Эндо сальмонеллы образуют бледно-розовые колонии, на среде Плоскирева — прозрачные или слегка розоватые колонии, а на висмут-сульфитном агаре — черные с металлическим блеском, среда под колонией темнеет.

Из подозрительных колоний материал высевают штрихом и уколом в скошенный столбик среды Олькеницкого. Посевы термостатируют сутки при температуре 37 °С. При росте сальмонелл столбик краснеет и чернеет, происходит его разрыв, скоп не изменяется. Окончательный вывод о наличии сальмонеллы делают после проведения реакции агглютинации выделенной бактерии со специфичной для сальмонеллы сывороткой. При наличии сальмонеллы происходит склеивание бактерий с антителами сыворотки, образуются хлопья агглютината, которые оседают и капля просветляется. В случае отсутствия сальмонеллы в капле образуется мелкодисперсная взвесь, капля остается мутной. Для проведения реакции агглютинации исследуемый материал бактериологической петлей смешивают на стерильном предметном стекле с каплей специфичной сыворотки для сальмонеллы.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о микрофлоре промысловых ракообразных.
2. Расскажите о микрофлоре моллюсков.
3. Расскажите о правилах отбора проб для выполнения микробиологического анализа промысловых беспозвоночных и моллюсков.
4. Опишите методику определения обсемененности промысловых беспозвоночных чашечным и капельным методами.
5. Какие питательные среды используют при выявлении кишечной палочки при анализе промысловых беспозвоночных?
6. Расскажите о выявлении бактерий *p. Salmonella*.
7. Опишите выявление в промысловых беспозвоночных патогенных кокков.
8. Опишите выделение в промысловых беспозвоночных *Vibrio parahaemolyticus*.
9. Опишите выделение в промысловых беспозвоночных *Clostridium botulinum*.

ОБРАБОТКА ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ ПО ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ РЫБЫ И ПРОМЫСЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Цель работы

Освоить методы идентификации микроорганизмов.

Материалы и оборудование

Для выделения бактерий в чистую культуру: скошенный рыбобептонный агар, чашки Петри.

Для идентификации микроорганизмов: краски для окрашивания мазков по Граму (генцианвиолет, Люголь, фуксин), 1–3% раствор перекиси водорода, реактив для определения оксидазной активности (30–40 мг α -нафтола растворяют в 2,5 мл спирта ректификата, добавляют 7,5 мл дистиллированной воды и растворяют 40–60 мг диметилфенилендиамида), рыбобептонный агар, среду Хью–Лейфсона, среды Гисса с углеводами, рыбобептонную желатину, рыбобептонный бульон, бумажки на индол, сероводород, аммиак, рыбобептонный бульон с 0,2% KNO_3 , среду Кларка.

Задание

1. Определить процентное соотношение бактериальных форм в посевах.
2. Научиться выделять бактерий в чистую культуру.
3. Определить по совокупности культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков бактерию до вида.

Теоретическая часть

Идентификация микроорганизмов

Термин «идентификация» в переводе с латинского означает отождествление. Необходимо установить видовую принадлежность микроорганизма, выделенного из продукта. Определение таксономической принадлежности осуществляется путем сопоставления основных признаков, выявленных исследователем у выделенных культур с признаками микробов, описанных в определителях. Нужно выделить микроб в «чистой культуре» и сопоставить выявленные признаки с признаками известных таксономических групп.

Таким образом, идентификация микроба — заключительный этап любого микробиологического исследования.

При ветеринарно-санитарной экспертизе рыб и промысловых беспозвоночных необходимо получить микроб в чистой культуре.

Методы получения чистых культур: повторные рассевы в чашках Петри на средах общего назначения до выделения изолированных колоний.

Далее описывают культуральные, исследуют морфологические и физиолого-биохимические признаки чистой культуры бактерий. По совокупности всех признаков определяют род и вид бактерии (таксономическую принадлежность).

Например, микроб имеет следующие культуральные признаки: на рыбопептонном агаре бактерия образует серо-белую колонию правильной округлой формы. Колония выпуклая, имеет гладкую поверхность, ровный край и выделяет желто-зеленый пигмент, окрашивающий питательную среду.

Морфологические признаки: палочковидная, грамотрицательная бактерия, спор не образует, подвижна.

Физиолого-биохимические признаки: бактерия — аэроб, каталазоположительная, оксидазоположительная, разлагает глюкозу с образованием кислоты без газа в аэробных условиях.

Обратившись к «Определителю бактерий» Берги, находим раздел «Грамотрицательные бактерии», в котором выбираем беспоровые палочки, аэробы. По физиолого-биохимическим признакам определяем, что выделенная бактерия относится к семейству *Pseudomonadaceae*, род *Pseudomonas*.

Ход работы

22.1. Определение процентного соотношения бактериальных форм в посевах

Для определения процентного соотношения бактериальных форм в посевах микрофлоры рыбы или промысловых беспозвоночных необходимо просчитать общее число колоний в чашке Петри. Для анализа выбирают одну из чашек по определению КМАФАМ, в которой колонии не сливаются друг с другом. Далее подсчитывают число колоний с однотипными культуральными признаками. Из каждого типа колоний делают мазок и окрашивают его по Граму. Общее число колоний принимают за 100% и определяют, сколько процентов приходится на каждую морфологическую форму, составив пропорции.

22.2. Выделение бактерий в чистую культуру

Для определения вида бактерий необходимо иметь чистую культуру. Для этого материал из одной колонии, выращенной в чашке Петри (при анализе микрофлоры рыбы или морепродуктов), профламбированной охлажденной бактериологической петлей отсевают на свежескошенный стерильный рыбопептонный агар. Для анализа выбирают колонию, изолированную от других и однородную по культуральным признакам. Для выявления сероводорода и индола на края пробирки подвешивают бумажки, смоченные уксуснокислым свинцом на сероводород и щавелевой кислотой — на индол. Посев термостатируют при температуре 37°C 24 ч.

Затем проверяют чистоту культуры: делают мазок и окрашивают по Граму. Отмечают способность культуры образовывать сероводород (бумажка, смоченная уксуснокислым свинцом, чернеет) и индол (бумажка, смоченная щавелевой кислотой, розовеет).

Если культура чистая, то в мазке видны клетки одной морфологической формы.

22.3. Определение рода и вида бактерии

Для определения вида бактерий после получения чистой культуры нужно описать культуральные и изучить морфологические и физиолого-биохимические признаки бактерии.

22.3.1. Культуральные признаки

К культуральным признакам относят характерные особенности роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах.

Рост на плотных питательных средах

На поверхности плотных питательных сред микробы могут расти в виде колоний, штриха или сплошного газона. Колонией называется изолированное скопление клеток одного вида, выросшее в большинстве случаев из одной клетки. В зависимости от того, где развивались клетки, различают поверхностные, глубинные и донные колонии. Колонии, выросшие на поверхности среды, отличаются большим разнообразием. При их описании учитывают следующие признаки:

форму колоний — округлая, амёбовидная, неправильная, ризоидная и т. д.;

поверхность колонии — гладкая, шероховатая, бороздчатая, складчатая, морщинистая, радиально исчерченная, с концентрическими кругами;

профиль колонии — плоский, выпуклый, кратерообразный, конусовидный, выпуклый в центре с валиком по краю, вдавленный в центре, с валиком по краю и др.;

блеск и прозрачность — блестящая, матовая, тусклая, мучнистая, прозрачная;

цвет колонии — бесцветная (грязно-белые колонии относят к бесцветным) или пигментированная — белая, желтая, золотистая, оранжевая, сиреневая, красная, черная. Особо отмечают выделение пигмента в субстрат;

край колонии — ровный, волнистый, зубчатый, бахромчатый, корневидный и др.;

структуру колонии — однородная, мелко- и крупнозернистая, струйчатая (край и структуру колонии определяют с помощью лупы или при малом увеличении микроскопа);

консистенцию колонии — ее определяют, прикасаясь к колонии петлей. Колония может легко сниматься с агара, быть плотной, мягкой, врастающей в агар, слизистой (прилипает к петле), тягучей, пленчатой (снимается целиком), хрупкой.

Рост на жидких питательных средах

Различают следующие формы роста бактерий на жидких питательных средах:

Помутнение среды. Такой рост характерен для многих патогенных микробов, относящихся к группе факультативных анаэробов.

Придонный рост. Характеризуется образованием осадка на дне пробирки. Он может быть скудным или обильным, крошечным, однородным, волокнистым или в виде крупных рыхлых хлопьев. Консистенция осадка бывает вязкая, слизистая, хрупкая или пастообразная. Если культура не образует пигмент, то цвет среды не изменяется и осадок приобретает серовато-белый или желтоватый цвет. Придонный рост характерен для бактерий с анаэробным типом дыхания.

Пристеночный рост бактерий выражается в том, что питательная среда, находящаяся в пробирке, остается прозрачной. Бактерии растут в виде крупных рыхлых хлопьев или компактных зерен, прикрепленных к внутренней поверхности стенок пробирки.

Поверхностный рост бактерий характеризуется появлением на поверхности жидкой питательной среды пленки. Пленка может быть тонкой, бесцветной, исчезающей при встряхивании или взбалтывании, влажной, вязкой, слизистой, плотной, сухой, при взятии с нее материала сниматься целиком в виде круглого диска. Нередко рост микроорганизмов в жидкой питательной среде сопровождается появлением газа и запаха.

22.3.2. Морфологические признаки

Окраска по Граму. На зафиксированный мазок помещают фильтровальную бумагу и наносят краситель генцианвиолет на 1,5–2 мин (на этой стадии операции необходимо следить, чтобы краситель проходил на мазок через фильтр). Далее фильтровальную бумагу убирают и наносят на мазок раствор Люголя также на 1,5–2 мин. Раствор Люголя сливают и обрабатывают мазок 96%-ным этиловым спиртом в течение 30 с. Затем мазок промывают водой, докрашивают фуксином Циля (1,5–2 мин) и опять промывают водой до «светлой капли». Далее мазок высушивают, наносят на него иммерсионное масло и изучают в микроскопе при увеличении объектива 90х.

22.3.4. Определение физиолого-биохимических признаков

Тест на оксидазу: Материал из исследуемой колонии наносится на фильтровальную бумагу, смоченную реактивом для

определения оксидазной активности (30–40 мг α -нафтола непосредственно перед применением растворяют в 2,5 мл спирта-ректификата, добавляют 7,5 мл дистиллированной воды и растворяют 40–60 мг диметилфенилендиамида). Если через 2–4 мин материал на фильтре посинел – бактерии считаются оксидазоположительными, если окраска материала не изменилась или он порозовел – бактерии оксидазоотрицательные. Реактив можно нанести непосредственно и на колонию. В этом случае оксидазоположительные колонии синеют или вокруг них появляется синий ободок. Колонии оксидазоотрицательных бактерий не изменяются или розовеют.

Тест на каталазу. На поверхность колонии микроба, выращенного на плотной питательной среде, наносят каплю 1–3%-ного раствора перекиси водорода и прикрывают стерильным покровным стеклом. При наличии каталазы появляются пузырьки газа (атомарный кислород), которые хорошо видны под стеклом.

Также для определения бактерий изучают их **отношение к кислороду** (по характеру их роста в столбике рыбопептонного агар). Ставят тест Хью–Лейфсона, который направлен на определение характера использования бактериями глюкозы путем окисления, сбраживания или не используется совсем.

Определяют **отношение к углеводам** посевом уколом в полужидкие питательные среды Гисса с глюкозой, сахарозой, лактозой, мальтозой, маннитом и индикатором.

Изучают **протеолитические свойства** путем посева уколом микроба в столбик с рыбопептонной желатиной.

Выявляют **аммиак, сероводород и индол** путем посева культуры в рыбопептонный бульон, подвешивая лакмусовую бумажку (для определения аммиака), бумажку, смоченную уксуснокислым свинцом (для определения сероводорода), бумажку, смоченную шавелевой кислотой (для определения индола).

Определяют **способность бактерий восстанавливать нитраты до нитритов** (используют рыбопептонный бульон с 0,2% KNO_3).

Определяют **интенсивность кислотообразования** (реакция Фогес–Проскауэра на среде Кларка).

Рецепты приготовления сред и учет реакций даны в учебном пособии «Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований» под редакцией А. С. Лабинской и в приложении.

22.3.5. Характеристика бактерий группы кишечной палочки

Факультативно-анаэробные палочки

Семейство *Enterobacteriaceae*

Небольшие бесспоровые грамотрицательные палочки, подвижные, передвигаются при помощи перетрихально расположенных жгутиков, или неподвижные. Хемоорганотрофы. Аэробы или факультативные анаэробы. Сбраживают глюкозу и некоторые другие углеводы с образованием кислоты и газа. Каталазоположительные, оксидазоотрицательные, восстанавливают нитраты до нитритов.

Содержание Г+С в ДНК 39–59 мол%.

Род *Escherichiae*

Прямые палочки, одиночные или в парах, многие образуют капсулы или микрокапсулы. Грамотрицательные. Подвижны за счет перетрихально расположенных жгутиков или неподвижны. Факультативные анаэробы. Оптимальная температура 37 °С. Сбраживают глюкозу и другие углеводы с образованием кислоты и газа. Оксидазоотрицательные, каталазоположительные. Проба с метиловым красным положительная, реакция Фогес–Проскауэра отрицательная, сероводород не образуют, мочевины не гидролизуют, не растут на цитратах, восстанавливают нитраты. Встречаются как нормальная флора у homoiothermных животных в нижнем отделе кишечника. Штаммы *E. coli*, содержащие энтеротоксин и (или) другие факторы вирулентности, включая инвазивность и факторы колонизации, вызывают желудочно-кишечные заболевания. Кроме того, эта бактерия служит основной причиной инфекции мочевых путей и внутрибольничных инфекций.

Род *Proteus*

Как правило, прямые палочки, возможны кокковидные и неправильной формы, в определенных условиях обычные нити и сферопласты. Клетки могут образовывать пары или цепочки. Капсул не образуют, перетрихи, подвижность может быть четко выражена при 20 °С и отсутствовать при 37 °С. Факультативные анаэробы. Сбраживают глюкозу с образованием кислоты и газа, маннит и рамнозу не сбраживают, гидролизуют мочевины, восстанавливают нитраты до нитритов. Оксидазоотрицательные,

каталазоположительные. Виды различаются по образованию индола, реакции Фогес—Проскауэра и росту на среде Симменса с цитратом. Часто образуют сероводород.

Встречаются в кишечнике человека и животных, а также в навозе, почве, загрязненных водах. Патогенны для человека: вызывают инфекции мочевых путей, а также вторичные поражения, приводящие к образованию септических очагов (особенно при ожогах).

Род *Serratia*

Подвижные палочки с перетрихiallyно расположенными жгутиками. Факультативные анаэробны, хемоорганотрофы. Хорошо растут при 30—37 °С, сбраживают глюкозу с образованием кислоты и, иногда, газа. Индол и сероводород не образуют, мочевины не гидролизуют, разжижают желатин, восстанавливают нитраты, реакция с метиловым красным отрицательна, а Фогес—Проскауэра — обычно положительна. Многие штаммы образуют розовый, красный или фуксиновый внутриклеточный пигмент продиогин. Встречаются в почве, воде, на поверхности растений, в пищеварительном тракте грызунов и насекомых. Вызывают мастит у коров и другие инфекции животных.

Род *Yersinia*

Прямые палочки, иногда приобретающие сферическую форму. Грамотрицательные. Неподвижные при 37 °С, но при температуре ниже 30 °С подвижны за счет перетрихiallyно расположенных жгутиков. Факультативные анаэробы, хемоорганотрофы. Оптимальная температура 28—30 °С. Сбраживают глюкозу и другие углеводы с образованием кислоты и небольшого количества газа или без него. Оксидазоотрицательные, каталазоположительные. Проба с метиловым красным положительная, реакция Фогес—Проскауэра отрицательная. Желатин не разжижают, нитраты не восстанавливают, сероводород не образуют, мочевины гидролизуют, индол обычно не образуют. Развиваются в пределах 2—45 °С, оптимум — 30—37 °С. Лизин-, дегидрогеназо- и аргинингидролазоотрицательны. Встречаются в разнообразных местах обитания, включая человека и животных (особенно грызунов и птиц), почве, воде, молочных и других пищевых продуктах.

Y. pestis — возбудитель чумы.

Род *Klebsiella*

Неподвижные палочки $0,3-1,5 \times 0,6-6,0$ мкм с капсулами; одиночные, в парах или цепочках. Грамотрицательны. Особых требований для роста нет. Большинство штаммов может использовать цитрат и глюкозу в качестве единственных источников углерода, а аммиак — азота. Глюкоза сбраживается с образованием кислоты и газа, но встречаются и газонеобразующие штаммы. Реакция Фогес—Проскауэра положительная, сероводород и индол не образуют, желатин не разжижают. Неподвижны. Оптимальная температура роста — $35-37^{\circ}\text{C}$, оптимум pH 7,2. Устойчивы к стандартным дозам пенициллина, а к высоким концентрациям — чувствительны.

K. pneumoniae — возбудитель пневмонии.

Род *Enterobacter*

Подвижные палочки с перетрихияльными жгутиками, некоторые штаммы образуют капсулу, могут использовать цитрат и ацетат в качестве единственного источника углерода. При 37°C сбраживают глюкозу с образованием кислоты и газа, при $44,5^{\circ}\text{C}$ — газ из глюкозы не образуют. Дульцит не расщепляют. Реакция Фогес—Проскауэра положительная, тест с метиленовым красным — отрицательный, медленно разжижают желатин, сероводород не образуют, пектин не гидролизуют.

Род *Hafnia*

Подвижные палочки, перетрихи, капсул не образуют. Могут использовать цитрат и ацетат в качестве единственного источника углерода. Глюкозу сбраживают с образованием кислоты и газа. Реакция Фогес—Проскауэра положительная, тест с метиловым красным при 37°C обычно отрицательный, индол не образуют, каталазоположительные, желатин не разжижают, мочевины и жиры не гидролизуют.

Род *Citrobacter*

Подвижные палочки, с перетрихияльными жгутиками, не капсулированные, хорошо растут на обычных средах, могут использовать цитрат как единственный источник углерода. Глюкозу и другие углеводы сбраживают до кислоты и газа. Лактозу иногда не сбраживают или сбраживают с задержкой. Факультативные анаэробы. Оксидазоотрицательные и каталазоположительные, проба с метиловым красным положительная,

реакция Фогес—Проскауэра отрицательная, восстанавливают нитраты.

Род *Salmonella*

Грамотрицательные прямые палочки. Обычно подвижные за счет перетрихально расположенных жгутиков. Хемоорганотрофы. Факультативные анаэробы. Сбраживают глюкозу и другие углеводы до кислоты и газа (за исключением *S. typhi*, которая никогда не образует газа), что позволяет отличить *p. Salmonella* от сем. *Enterobacteriaceae*. Оксидазоотрицательные, каталазоположительные, реакция Фогес—Проскауэра отрицательная, проба с метиловым красным положительная. Образуют сероводород, мочевины не гидролизуют, желатин чаще разжижают, индол не образуют. Способны расти на среде Симменса с цитратом. Лизин и орнитиндекарбоксилаза положительные.

Патогенны для человека и многих видов животных. Вызывают тифо-паратифозные и другие кишечные инфекции, септицемию.

Род *Shigella*

Прямые палочки. Грамотрицательные, неподвижные. Факультативные анаэробы. Хемоорганотрофы. Расщепляют глюкозу и некоторые другие углеводы с образованием кислоты. Оксидазоотрицательные, каталазоположительные. Образование индола вариабельно. Проба с метиловым красным положительная, реакция Фогес—Проскауэра отрицательная. На среде Симменса с цитратом не растут, H_2S не образуют, мочевины не гидролизуют, по лизин- и аргининдекарбоксилазе отрицательные. Восстанавливают нитраты.

Являются возбудителями кишечных инфекций у человека и приматов, вызывают бактериальную дизентерию.

Род *Erwinia*

Прямые палочки в парах, иногда в коротких цепочках. Подвижные перетрихи. Факультативные анаэробы. Хемоорганотрофы. Сбраживают глюкозу и другие углеводы с образованием кислоты без газа. Оксидазоотрицательные, каталазоположительные, по лизиндекарбоксилазе, аргининдегидролазе и орнитиндекарбоксилазе отрицательные. Нитраты не восстанавливают, мочевины не гидролизуют, сероводород в основном не образуют и желатин не разжижают. В качестве источника углерода

и энергии используют ацетат и глюконат, но не бензоат, оксалат или пропионат.

Ассоциированы с растениями как патогенные организмы, сапрофиты или компоненты эпифитной флоры.

Контрольные вопросы

1. Как определить процентное соотношение бактериальных форм в посевах?
2. Как выделить бактерию в чистую культуру?
3. Как определить бактерию до рода?
4. Какие признаки бактерий относятся к группе морфологических?
5. Как учитывают культуральные признаки на плотных питательных средах?
6. Как учитывают культуральные признаки на жидких питательных средах?
7. Какие признаки у бактерий относят к физиолого-биохимическим?
8. Как определяют у бактерий оксидазу и каталазу?
9. Как определяют способность бактерий расщеплять сахар?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева Е. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб. — Нижний Новгород: Вектор — ТиС, 2007. — 104 с.
2. Головина Н. А., Стрелков Ю. А., Воронин В. Н., Головин П. П. и др. Ихтиопатология. — М.: Мир, 2003. — 448 с.
3. Грищенко Л. И., Акбаев М. Ш., Васильков Г. В. Болезни рыб и основы рыбоводства. — М.: Колос, 1999. — 456 с.
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы: справочник/П. В. Микитюк и др.; под ред. П. В. Микитюка. — М.: Агропромиздат, 1989. — 207 с.
5. Давыдов О. Н. Рыба и болезни человека. — Киев, 1999. — 82 с.
6. Давыдов О. Н., Темниханов Ю. Д. Болезни пресноводных рыб. — К.: Ветинформ, 2003. — 554 с.
7. Давыдов О. Н., Абрамов А. В. Темниханов Ю. Д. Ветеринарно-санитарный контроль пищевых гидробионтов. — Черкассы: Изд-во АНТ, 2007. — 458 с.
8. Долганова Н. В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов//Н. В. Долганова, Е. В. Першина, З. К. Хасанова. — М.: Мир, 2005. — 224 с.
9. Лабинская А. С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований: учебное пособие/под ред. А. С. Лабинской, Л. П. Блинковой, А. С. Ещиной. — М.: Медицина, 2004. — 576 с.
10. Лабораторный практикум по болезням рыб/под ред. В. А. Мусселиус. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 295 с.
11. Ларцева Л. В. Рыбы и гидробионты — переносчики возбудителей инфекционных болезней человека. — Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2003. — 99 с.
12. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции. — М.: ВНИРО, 1989. — 39 с.
13. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. Методические указания. МУК 3.2.988–00. — М., 2001. — 69 с.

14. Пивоваров Ю. П., Королик В. В. Санитарно-значимые микроорганизмы. — М.: Изд-во ИКАР, 2000. — 267 с.

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2000 г. № 987 «О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов».

16. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 3.2.1333–03). — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. — 67 с.

17. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: Санитарные правила и нормы (СанПиН 3.2.569–96). — М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. — 168 с.

18. СанПиН 2.3.21078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов». — М., 2005. — 14 с.

19. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: Санитарные правила и нормы (СанПиН 3.2.1333–03). — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. — 6 с.

20. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. — М.: Отдел маркетинга МБА-агро. — Ч. 1. — 1998. — 312 с. Ч. 2. — 1999. — 234 с.

21. Сатаров П. П. Справочник ветеринарного врача-ихтиопатолога. — М.: Профиздат, 1999. — 246 с.

22. Регламент ЕС № 853/2004 Европейского Парламента и Совета от 29 апреля 2004 г. «Гигиенические правила для пищевой продукции животного происхождения».

23. Официальный бюллетень Европейского Союза L. 139 от 30 апреля 2004. [www.http://msk.fishquality.ru/documents/56](http://msk.fishquality.ru/documents/56).

24. Рыбаков А. В., Буторина Т. Е., Кулепанов В. Н., Зверева Л. В. Болезни и паразиты культивируемых и промысловых беспозвоночных и водорослей. — Владивосток, 2005. — 123 с.

25. Школьникова С. С. Микрофлора промысловых беспозвоночных. — М.: Пищевая пром-сть, 1981. — 96 с.

РЕЦЕПТУРЫ НЕКОТОРЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ РЫБ

1. Мясо-пептонный бульон (МПБ)

Основой для приготовления МПБ служит мясная вода, которую готовят следующим образом: мясо освобождают от костей, жира и сухожилий, мелко нарезают или пропускают через мясорубку, 500 г полученного мясного фарша заливают 1 л водопроводной воды и оставляют для экстракции при комнатной температуре на 12 ч или в термостате при 30 °С на 6 ч, или при температуре 37–39 °С на 2 ч, а при температуре 50 °С – на 1 ч. За это время из мяса экстрагируются различные вещества, в том числе и водорастворимые витамины. Затем мясо отжимают через марлю, и полученный настой кипятят 30 мин. При этом свертываются белки. Остывшую массу фильтруют через ватный фильтр и доливают водой до первоначального объема. К полученной мясной воде добавляют 1% пептона и 0,5% NaCl. Среду стерилизуют в автоклаве при 120 °С 20–30 мин.

МПБ используют для накопления бактериальной массы при первичных посевах, изучения культуральных свойств микробов.

2. Мясо-пептонный агар (МПА)

К 1 л МПБ добавляют 15–20 г агара. Среду нагревают до растворения агара, устанавливают слабощелочную реакцию среды 20%-ным раствором NaCO₃ и через воронку разливают в пробирки (приблизительно по 10 мл агара столбиком для последующего разлива по чашкам Петри и по 5 мл для получения

скошенного агара). Пробирки со средой стерилизуют в автоклаве при 120 °С 20 мин.

МПА используют для первичных посевов патологического материала, культивирования различных видов бактерий.

3. Полужидкий агар (ПЖА)

В 1 л дистиллированной воды растворяют 18 г эритрит-агара. Среду нагревают, доводят до кипения и разливают по 5 мл в пробирки. Пробирки со средой стерилизуют в автоклаве при 120 °С 20 мин.

ПЖА предназначен для определения подвижности бактерий, отношения бактерий к кислороду и временного хранения бактериальных культур при температуре 4–5 °С в условиях холодильника.

4. Мясо-пептонный желатин (МПЖ)

В 1 л МПБ помещают 100–150 г желатина и оставляют для набухания на 1,5–2 ч. После растворения желатина при осторожном нагревании на водяной бане устанавливают слабощелочную реакцию среды 20%-ным раствором NaCO_3 , кипятят 5 мин, затем охлаждают до 40–50 °С. При необходимости среду фильтруют или осветляют с помощью суспензии из куриных яиц (2 яйца, размешанных в двойном объеме холодной воды, вносят в среду, нагревают до свертывания белка, затем снова фильтруют). Среду разливают в пробирки по 5–8 мл. Стерилизуют в автоклаве при 112 °С 30 мин. Готовая среда имеет желтовато-коричневый цвет.

Среда МПЖ предназначена для изучения протеолитических свойств бактерий.

5. Среда Хью–Лейфсона

Состав (г/л):

| | |
|--|------|
| Пептон | 2,0 |
| Натрия хлорид | 5,0 |
| Калия гидрофосфат (K_2HPO_4) | 0,3 |
| Глюкоза (в растворе) | 10,0 |
| Бромтимоловый синий | 0,03 |
| Агар-агар | 3,0 |

Ингредиенты растворяют в 1000 мл дистиллированной воды при нагревании. Доводят рН до 7,0–7,2. При необходимости фильтруют. Стерилизуют при 112 °С 20 мин. Среду разливают в пробирки по 4–5 мл. Готовая среда имеет зеленовато-синий цвет. После стерилизации асептически добавляют глюкозу до конечной концентрации 1% (используется 10%-ный стерильный раствор глюкозы). Глюкоза может быть заменена на другие углеводы. Для использования среды готовят стерильное вазелиновое масло.

Среда Хью—Лейфсона предназначена для определения способа утилизации глюкозы или других углеводов у микроорганизмов по аэробному окислению и анаэробному пути ферментация.

6. Среда Гисса с углеводами

Состав г/л:

| | |
|--|------|
| Панкреатический гидролизат кильки | 4,9 |
| Углевод | 3,64 |
| Гидроортофосфат натрия (Na_2HPO_4) | 0,36 |
| Хлорид натрия (NaCl) | 3,64 |
| Бромкрезоловый пурпурный | 0,02 |
| Агар микробиологический | 2,4 |

Навеску препарата, указанную на этикетке, размешать в 1000 мл дистиллированной воды, кипятить в течение 2–3 мин. до полного расплавления агара. Среду профильтровать, разлить в стерильные пробирки по 3–4 мл. Стерилизовать автоклавированием 20 мин при температуре 110 °С. Готовая среда имеет фиолетовую окраску, хранится при температуре 5–10 °С в течение 5 дней.

Среда Гисса предназначена для идентификации различных видов бактерий на основании ферментации ими углевода, входящего в состав среды.

7. Агар Клиглера

Состав г/100 мл:

| | |
|---------------------|--------|
| Бульон мясной | 100 мл |
| Пептон | 20,0 |
| Лактоза | 10,0 |
| Глюкоза | 1,0 |

| | |
|--|------|
| Хлорид натрия | 5,0 |
| Сульфит натрия (Na_2SO_3) | 0,4 |
| Тиосульфат натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$) | 0,08 |
| Железа (II) сульфат ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) | 0,5 |
| Агар | 20,0 |
| Феноловый красный (0,2%-ный раствор в 50%-ном этиловом спирте) | 12,0 |

К мясному бульону последовательно добавляют пептон, соли натрия, агар и кипятят до полного расплавления агара. Устанавливают pH 7,8, снова кипятят, фильтруют через ватно-марлевый фильтр, затем добавляют остальные ингредиенты. Сульфат железа предварительно растворяют в малом количестве воды.

Готовую среду разливают в пробирки по 6—7 мл, стерилизуют при температуре 112 °С 30 мин. Скашивают так, чтобы оставить столбик высотой 2,5—3 см. Готовая среда имеет красновато-бурый или оранжево-красный цвет.

Агар Клиглера предназначен для дифференциации бактерий по способности их ферментировать глюкозу, лактозу и образовывать сероводород.

8. Среда Олькеницкого (трехсахарный агар с мочевиной)

Состав г/л:

| | |
|---|---------|
| Агар питательный сухой | 25,0 |
| Лактоза | 10,0 |
| Сахароза | 10,0 |
| Глюкоза | 1,0 |
| Аммоний железа (II) сульфат [$\text{FeSO}_4 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times 6 \text{H}_2\text{O}$] | 0,2 |
| Тиосульфат натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5 \text{H}_2\text{O}$) | 0,3 |
| Мочевина | 10,0 |
| Феноловый красный (0,4%-ный водный раствор) | 4,0 |
| Вода дистиллированная | 1000 мл |

Соли предварительно растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды. Углеводы и мочевину растворяют таким же образом, но при нагревании в водяной бане. Сухой питательный агар расплавляют в оставшейся воде при нагревании на огне и перемешивании. Затем все ингредиенты

соединяют, перемешивают с расплавленным агаром. Фильтруют через ватно-марлевый фильтр, устанавливают рН 7,2–7,4. Добавляют индикатор, хорошо перемешивают, разливают в пробирки по 6–7 мл. Стерилизуют текучим паром 3 дня по 20 мин. Скашивают, оставляя столбик высотой 2,5–3 см. Готовая среда бледно-розового цвета.

Среда предназначена для дифференциации бактерий по способности ферментировать сахара: глюкозу, лактозу и сахарозу. Присутствие в среде мочевины позволяет определить наличие у бактерий фермента уреазы.

9. Среда Кларка

Состав г/100 мл:

| | |
|--|-----|
| Пептон | 0,5 |
| Гидроортофосфат калия (K_2HPO_4) | 0,5 |
| Глюкоза | 0,5 |
| Дистиллированная вода | 80 |

Ингредиенты размешивают при подогревании в течение 20 мин. Фильтруют через бумажный фильтр, охлаждают до 20 °С и доводят объем до 100 мл дистиллированной водой. Разливают по 5 мл в пробирки и стерилизуют 3 дня текучим паром по 30 мин.

Реактив к реакции с метиловым красным: метиловый красный — 0,1 г, спирт этиловый 96% — 300 мл, вода дистиллированная — 200 мл. Краску растворяют в спирте, затем добавляют воду.

Реактив к реакции Фогеса—Проскауэра (VP): реактив 1 — навеска α -нафтола 5 г растворяется в 100 мл 96%-ного этилового спирта; реактив 2 — навеска КОН 40 г растворяется в 100 мл дистиллированной воды.

Среда Кларка предназначена для выявления ацетилметилкарбинола в реакции Фогеса—Проскауэра и определения кислотообразования в тесте с метиловым красным.

10. Бульон с нитратом калия

Состав г/л:

| | |
|---------------|-----|
| Пептон | 5,0 |
| KNO_3 | 0,2 |

Ингредиенты растворяют в 1000 мл дистиллированной воды. Подогревают, устанавливают рН 7,4, разливают в пробирки по 5 мл. Стерилизуют при 121 °С 15 мин. Готовая среда имеет желтовато-коричневый цвет.

Среда предназначена для выявления у бактерий фермента нитратредуктазы.

11. Среда с аминокислотами

Состав г/л:

| | |
|--|------|
| Пептон | 5,0 |
| Глюкоза | 1,0 |
| Бромтимоловый (бромкрезоловый) синий | 0,03 |
| L- аминокислота (лизин, или орнитин, или аргинин) | 10,0 |
| DL-аминокислота | 20,0 |

Ингредиенты среда вносят в 1000 мл дистиллированной воды, доводят до нагревания, при необходимости фильтруют. Подводят величину рН до 6,0–6,1. Разливают в пробирки по 2,5–3 мл. Стерилизуют при 110 °С 30 мин. Готовая среда имеет желтовато-зеленый цвет.

Среда предназначена для проведения теста на декарбоксилазы и дегидролазы при дифференциальной диагностике энтеробактерий и других микроорганизмов.

12. Среда для теста на эскулином

Состав г/л:

| | |
|---------------------------|------|
| Пептон | 5,0 |
| Мясной экстракт | 3,0 |
| Железа (III) цитрат | 0,5 |
| Натрия хлорид | 40,0 |
| Эскулин | 1,0 |

Ингредиенты смешивают, растворяют в 1000 мл дистиллированной воды при подогреве. Доводят рН среды до 7,0. Разливают по 3–5 мл в пробирки. Стерилизуют в автоклаве 30 мин при 121 °С. Готовая среда имеет светло-коричневый цвет.

Среда предназначена для дифференциации микроорганизмов по способности утилизировать карбогидрат эскулин.

13. Изотонический физиологический раствор хлорида натрия

Состав:

Дистиллированная вода.....1000 мл
Хлорид натрия, х. ч.8,5 г
рН 6,9—7,0

В 1000 мл дистиллированной воды растворяют 8,5 г хлорида натрия. Раствор разливают по пробиркам, в колбы. Стерилизуют при 121 °С в течение 20 мин, хранят в условиях, исключающих испарение влаги и нарушение асептики.



ЗАО «БИОПРОГРЕСС»

Московская область, Щелковский р-н, п. Биокомбината, ВНИТИБП



☎ (495) 221-86-65; (49656) 7-34-99, 3-24-32

✉ bioprogress@mail.ru, info@bioprogress.ru;

🌐 www.bioprogress.ru

1. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ

Хитан – таблетированная или капсулированная форма полифракционного хитозана из панциря ракообразных. Рекомендуются при нарушении жирового обмена, избыточном весе, заболеваниях сердца, дискинезии желчных путей, для снижения холестерина в крови.

Полихит – пищевой хитозан и морская капуста с лимонной кислотой. Снижает уровень холестерина, связывает жиры, нормализует работу щитовидной железы.

Фитохитодезы – водорастворимый хитозан полифракционного состава с экстрактами лекарственных растений. Применяется при желудочно-кишечных заболеваниях, а также более 50 форм – модификаций при других патологиях.

Мидийный соус – продукт гидролиза мяса мидий. Источник аминокислот, пептидов, жирных кислот и микроэлементов. Повышает иммунитет, снижает риск заболеваний. Применяется как приправа к пище или как добавка к сокам.



2. КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ БАД И КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Хитозан высокомолекулярный очищенный – молекулярная масса от 100 до 700 кДа, степень деацетилирования 75–85%. Применяется в пищевой промышленности, в составе БАД и кормовых добавок, как компонент косметических и ветеринарных препаратов.

Хитозан низкомолекулярный – Солевые формы сукцината, глутамата, гидрохлорида хитозана, высушенные лиофильно, молекулярная масса до 30–50 кДа. Применяются в составе БАД, в косметических композициях и др.

ДНК из молок лососевых рыб – очищенный и лиофильно высушенный препарат. Пищевая форма применяется как компонент БАД. В косметических композициях ДНК оказывает стимулирующее действие на метаболические процессы в коже, придает активность сухой, жирной и стареющей коже.

Ламихит и фукохит – натуральные комплексные препараты из очищенного хитозана и экстрактов водорослей ламинарии и фукуса для использования в косметике.



3. ФЕРМЕНТЫ

Коллагеназа и трипсин – обладают высокой коллагенолитической и протеолитической активностями. Применяются в биотехнологии, производстве вакцин, при мясопереработке, производстве пива и в косметических кремах.

4. ОКАЗЫВАЕМ УСЛУГИ

- по гидролизу и экстракции сырья животного и растительного происхождения, его концентрированию, фильтрации, лиофильной или распылительной сушке и расфасовке;
- по производству и фасовке косметических средств в различную тару.



ЭФФЕКТИВНЫЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ – КАЖДОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ!

Александр Галкин, Ольга Чернядьева
ООО «КОМПАНИЯ СТАЙЛАБ», Россия

e-mail: info@stylab.ru, сайт: www.stylab.ru
тел./факс (495) 662 64 15, 707 28 68, (499) 256 23 13

Сегодня, когда остро стоит вопрос обеспечения устойчивого качества выпускаемой рыбной продукции, использование рыбоперерабатывающими предприятиями традиционных методов микробиологического контроля зачастую недостаточно эффективно.

Компания СТАЙЛАБ предлагает широкую линию современных высокоэффективных технологий микробиологического анализа, официально утвержденных в статусе Методических указаний и Методических рекомендаций Минсельхоза России, Роспотребнадзора и Россельхозакадемии.

Прием, позволяющий существенно облегчить исследования санитарно-гигиенического состояния объектов окружающей среды, сырой рыбы и готовых продуктов, – это использование питательных сред в удобном готовом формате. Так, для ускоренного микробиологического контроля на промысловых судах, в лабораториях рыбоперерабатывающих предприятий, в морозильных камерах и на продуктовых

рынках, широкое распространение получили подложки RIDA®COUNT с пластифицированными хромогенными питательными средами.

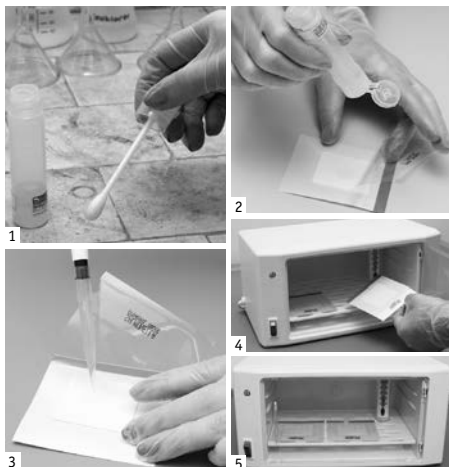
С помощью подложек RIDA®COUNT выполняется количественный учёт санитарно-показательных, условно патогенных и патогенных микроорганизмов, а также микроорганизмов порчи при анализе проб сырья и готовых продуктов, поверхности рук, тары, упаковки, технологического оборудования, проб воздуха и воды. Среди преимуществ – чрезвычайная гибкость и простота использования, возможность широкого применения, особенно в производственных и полевых условиях, сокращенное время исследования, доступная цена.

Подложка RIDA®COUNT представляет собой четырехслойный сэндвич. Тонкий слой пластифицированной хромогенной питательной среды на гибкой подложке покрыт специальным нетканым материалом, обеспечивающим превосходное впитывание образца и равномерное распределение исследуемых растворов по поверхности среды. Съемная прозрачная покровная пленка обеспечивает стерильность подложки и предохраняет ее от перекрестного загрязнения в процессе пробоотбора и при инкубации.

Уже разработаны и серийно выпускаются восемь типов подложек RIDA®COUNT с пластифицированными хромогенными питательными средами.

Методика очень проста и может быть освоена персоналом любого хозяйства или производственного предприятия.

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО МИКРОБНОГО ЧИСЛА,
БАКТЕРИЙ СЕМЕЙСТВА *ENTEROBACTERIACEAE*, КОЛИФОРМНЫХ
БАКТЕРИЙ (БГКП), КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ, САЛЬМОНЕЛЛ,
СТАФИЛОКОККОВ, ДРОЖЖЕЙ И ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ



| Название | Контролируемый параметр | Температура инкубации | Время инкубации |
|--|---------------------------------|-----------------------|-----------------|
| RIDA®Count Total | Общее микробное число (КМАФАнМ) | 35°C | 24 часа |
| RIDA®Count Enterobacteriaceae | Энтеробактерии | 35°C | 24 часа |
| RIDA®Count Coliform | Колиформы (БГКП) | 35°C | 24 часа |
| RIDA®Count E.coli | E.coli | 35°C | 24 часа |
| RIDA®Count E.coli / Coliform | E.coli / Колиформы | 35°C | 24 часа |
| RIDA®Count Yeast & Mold Rapid | Дрожжи и плесневые грибы | 25°C | 48 часов |
| RIDA®Count Staph. aureus | Стафилококк (S. aureus) | 35°C | 24 часа |
| RIDA®Count Salmonella / Enterobacteriaceae | Сальмонеллы / Энтеробактерии | 35°C | 24 часа |

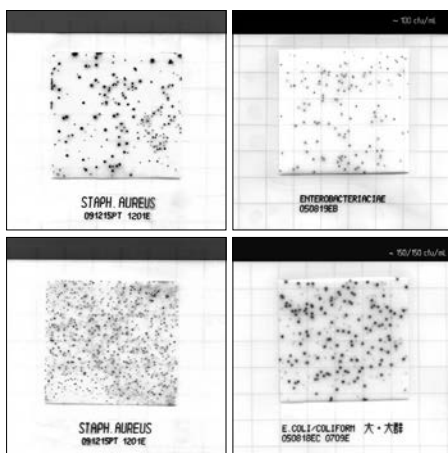
Варианты использования подложек разнообразны – это может быть внесение смывов с сырья или готового продукта (пробы воды вносятся непосредственно на подложку), протирка контролируемой поверхности, исследование воды после мембранной фильтрации, а также анализ воздуха путем простого экспонирования подложки в рабочей зоне. Предварительно с помощью фломастера на подложке записываются необходимые данные о пробе и/или точке пробобора.

Подготовленные подложки помещают в портативный инкубатор. По окончании инкубации выросшие цветные колонии подсчитывают или просто сравнивают полученный результат с интерпретационными картами, поставляемыми вместе с подложками RIDA®COUNT.

Пластифицированные хромогенные питательные среды RIDA®COUNT уже получили широкое признание среди микробиологов, особенно на предприятиях, которые не имеют возможности постоянно отправлять пробы на анализ в областные и районные лаборатории, однако, тем не менее, заинтересованы в высоком качестве выпускаемой продукции.

Подложки RIDA®COUNT утверждены федеральными службами государственного надзора России (МУК № 5-1-14/973, МР № 02.011-06)

Некоторые примеры результатов микробиологического анализа



и активно используются передовыми предприятиями рыбной отрасли для входного контроля сырья, проверки качества и безопасности готовой продукции, при санитарно-гигиеническом мониторинге производственных помещений, технологического оборудования, тары, упаковки, рук персонала, а также для оценки эффективности дезинфекционных мероприятий.

Особенно эффективно применение RIDA®COUNT'ов при разработке и обеспечении эффективного функционирования системы менеджмента безопасности пищевых продуктов ХАССП (НАССР), все шире внедряемой на рыбоперерабатывающих предприятиях в Российской Федерации.



Учебное издание

Авдеева Елена Витальевна
Головина Нина Александровна

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ
ЭКСПЕРТИЗА РЫБ
И ДРУГИХ ГИДРОБИОНТОВ**
Лабораторный практикум

Учебное пособие

Верстка *А. А. Стукановой*
Корректор *О. Д. Камнева*
Дизайн обложки *Е. А. Соловьевой*

Издательство
ООО «Проспект Науки»
www.prospektnauki.ru
E-mail: info@prospektnauki.ru

Подписано в печать 10.03.2011.
Формат 84×108/32. Объем 12 печ.л.
Печать офсетная. Тираж 2000 экз. Заказ _____