

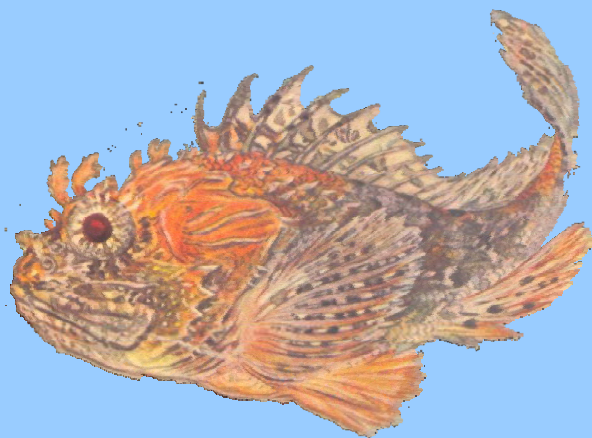
А. В. ГАЕВСКАЯ

# ПАРАЗИТЫ И БОЛЕЗНИ

морских и океанических

**рыб**

в природных и искусственных условиях



СЕВАСТОПОЛЬ

2004

**Национальная академия наук Украины  
Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского**

**А. В. ГАЕВСКАЯ**

**ПАРАЗИТЫ**

**И**

**БОЛЕЗНИ**

**морских и океанических**

**рыб**

**в природных и искусственных условиях**

**СЕВАСТОПОЛЬ**

**2004**

**Гаевская А. В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2004. – с. 237.**

ISBN 966-02-3282-9

Приведена информация об основных инфекционных, инвазионных и незаразных заболеваниях и паразитах морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях, о патогенности различных возбудителей болезней, их распространении, даны краткие рекомендации по возможному использованию пораженных рыб и борьбе с отдельными видами заболеваний, а также технике паразитологического обследования рыб, методике отбора проб для паразитологического анализа и определения жизнеспособности патогенных для человека гельминтов. Завершает книгу предметный указатель промысловых названий рыб (450 видов), научных (470) и русских (540) названий паразитов и болезней.

Для работников рыбной промышленности, ветеринарной медицины, ихтиологов, паразитологов, аспирантов, студентов ветеринарных и рыбохозяйственных вузов, биологических факультетов высших учебных заведений.

УДК 576.8:591.2:597.2/.5(26)

**Гаєвська А. В. Паразити і хвороби морських і океанічних риб у природних і штучних умовах. – Севастополь: ЕКОСІ-Гідрофізика, 2004. – 237 с.**

Наведено інформацію про основні інфекційні, інвазійні і незаразні захворювання і паразитів морських і океанічних риб у природних і штучних умовах, про патогенність різних збудників хвороб, їхнє поширення, запропоновані короткі рекомендації щодо можливого використання уражених риб і боротьби з окремими видами захворювань, а також техніки паразитологічного обстеження риби, методики відбору проб і визначення життєздатності патогенних для людини гельмінтів. Завершує книгу предметний покажчик промислових назв риби (450 видів), наукових назв (470) і назв російською мовою (540) паразитів і хвороб.

Для працівників рибної промисловості, ветеринарної медицини, іхтіологів, паразитологів, аспірантів, студентів ветеринарних і рибогосподарських вузів, біологічних факультетів вищих навчальних закладів.

**Gaevskaya A. V. Parasites and diseases of marine and oceanic fishes in natural and culture conditions. – Sevastopol: EKOSI- Gidrofizika, 2004. – 237 p.**

This book contains information about the main infectious, invasive and non-contagious diseases and parasites of marine and oceanic fishes in natural and culture conditions. It includes details of disease distribution, pathogenic states of different disease agents, and the short recommendations on the possible processing of diseased fishes and control measures if they are appropriate. Methods of parasitological analysis of fishes, sampling fish for parasitological analysis and determination of viability of parasites pathogenic for people are discussed. The handbook includes a taxonomic index with the lists of common names of fish (450 species) and scientific (470) and common (540) names of diseases and parasites.

The book is aimed at specialists in fishery and fish-processing industries, veterinarians, ichthyologists, parasitologists, fishmongers and fish and veterinary students.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	9
<b>Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПАРАЗИТАХ И БОЛЕЗНЯХ МОРСКИХ И ОКЕАНИЧЕСКИХ РЫБ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛЯХ</b> .....	12
ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛИ .....	12
Вирусные болезни .....	13
Бактериальные болезни .....	15
Грибковые болезни .....	18
Болезни, вызываемые растительными жгутиковыми .....	19
Болезни, вызываемые водорослями .....	20
ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛИ .....	20
Протозойные болезни .....	21
Болезни, вызываемые гидроидами .....	30
Гельминтозные болезни .....	31
Болезни, вызываемые паразитическими ракообразными .....	47
НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ .....	52
<b>Глава 2. ПАРАЗИТЫ И БОЛЕЗНИ МОРСКИХ И ОКЕАНИЧЕСКИХ РЫБ В ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ</b> .....	55
СЕМЕЙСТВО ЛАМНОВЫХ – LAMNIDAE .....	55
Акула-мако, или серо-голубая акула – <i>Isurus oxyrinchus</i> .....	55
Атлантическая сельдьёвая акула – <i>Lamna cornubica</i> .....	55
СЕМЕЙСТВО КОШАЧЬИХ АКУЛ – SCYLIORHINIDAE .....	55
Европейская кошачья акула – <i>Scyliorhinus canicula</i> .....	55
СЕМЕЙСТВО КАРХАРИНОВЫХ, или СЕРЫХ АКУЛ – CARCHARHINIDAE .....	56
Короткорылая острозубая акула – <i>Negaprion brevirostris</i> .....	56
Малая чернопёрая акула – <i>Carcharhinus limbatus</i> .....	57
Серо-голубая акула – <i>Carcharhinus plumbeus</i> .....	57
Синяя акула – <i>Prionace glauca</i> .....	57
СЕМЕЙСТВО КАТРАНОВЫХ АКУЛ – SQUALIDAE .....	58
Обыкновенный катран, или пятнистая колючая акула – <i>Squalus acanthias</i> .....	58
Чёрная колючая акула – <i>Etmopterus spinax</i> .....	59
СЕМЕЙСТВО ПРЯМОРОТЫХ АКУЛ – DALATIIDAE .....	59
Атлантическая полярная акула – <i>Somniosus microcephalus</i> .....	59
СЕМЕЙСТВО СКАТОВЫХ – RAJIDAE .....	60
Ромбовые скаты – <i>Raja</i> spp. ....	60
СЕМЕЙСТВО ХВОСТОКОЛОВЫХ – DASYATIDAE .....	61
Морской кот, или хвостокол – <i>Dasyatis pastinaca</i> .....	61
СЕМЕЙСТВО ОСЕТРОВЫХ – ACIPENSERIDAE .....	61
Осетры – <i>Acipenser</i> spp. ....	61
СЕМЕЙСТВО СЕЛЬДЁВЫХ – CLUPEIDAE .....	63
Атлантическая сельдь – <i>Clupea harengus harengus</i> .....	63
Бонга – <i>Ethmalosa fimbriata</i> .....	66
Голубой шпрот – <i>Spratelloides robustus</i> .....	66
Дорозома – <i>Dorosoma cepedianum</i> .....	67
Европейская сардина, или пильчард – <i>Sardina pilchardus</i> .....	67
Заливный менхэден – <i>Brevoortia patronus</i> .....	68
Индийская гильза – <i>Hilsa ilisha</i> .....	69
Менхэден – <i>Brevoortia tyrannus</i> .....	69
Помолобы большеглазый, летний – <i>Alosa (Pomolobus) pseudoharengus</i> , <i>A. (P.) aestivalis</i> .....	70
Салака, или восточно-балтийская сельдь – <i>Clupea harengus membras</i> .....	70
Сардинеллы – <i>Sardinella</i> spp. ....	72
Сардинопс, или сардина – <i>Sardinops sagax</i> .....	72
Сельдь-черноспинка – <i>Alosa kessleri</i> .....	73
Тихоокеанская сельдь – <i>Clupea harengus pallasi</i> .....	73
Шпрот – <i>Sprattus sprattus</i> .....	74

СЕМЕЙСТВО АНЧОУСОВЫХ – ENGRAULIDAE .....	75
Австралийский анчоус – <i>Engraulis australis</i> .....	75
Аргентинский анчоус – <i>Engraulis anchoita</i> .....	76
Европейский анчоус, или хамса – <i>Engraulis encrasicolus</i> .....	76
Капский анчоус – <i>Engraulis capensis</i> .....	76
Перуанский анчоус – <i>Engraulis ringens</i> .....	76
Японский анчоус – <i>Engraulis japonicus</i> .....	77
СЕМЕЙСТВО ЛОСОСЁВЫХ – SALMONIDAE .....	77
Атлантический лосось, или сёмга – <i>Salmo salar</i> , кумжа – <i>Salmo trutta</i> .....	77
Тихоокеанские лососи – <i>Oncorhynchus</i> spp. ....	82
СЕМЕЙСТВО КОРЮШКОВЫХ – OSMERIDAE .....	85
Корюшки американская, европейская, зубатая, малоротая – <i>Osmerus</i> spp.....	85
Мойва – <i>Mallotus villosus</i> .....	86
СЕМЕЙСТВО ГОНОСТОМОВЫХ – GONOSTOMATIDAE .....	87
Мавролик – <i>Maurolicus muelleri</i> .....	87
СЕМЕЙСТВО АРГЕНТИНОВЫХ – ARGENTINIDAE .....	87
Североатлантическая аргентина – <i>Argentina silus</i> .....	87
СЕМЕЙСТВО ЯЩЕРОГОЛОВЫХ – SYNODONTIDAE .....	87
Восточный ящероголов – <i>Saurida elongata</i> .....	87
Заурида-эсо, или чернохвостая заурида – <i>Saurida undosquamis</i> .....	87
Лагарты – <i>Synodus</i> spp. ....	88
СЕМЕЙСТВО ПИЛОЗУБЫХ – ALEPISAUROIDAE .....	88
Алепизавры, или пилозубы – <i>Alepisaurus</i> spp. ....	88
СЕМЕЙСТВО МИКТОФОВЫХ, или СВЕТЯЩИХСЯ АНЧОУСОВ – MYCTOPHIDAE..	88
СЕМЕЙСТВО АРИЕВЫХ – ARIIDAE .....	89
Морские сомы, или ариусы – <i>Arius</i> spp. ....	89
СЕМЕЙСТВО УГРЁВЫХ – ANGUILLIDAE .....	90
Европейский угорь, или речной угорь – <i>Anguilla anguilla</i> .....	90
Японский угорь – <i>Anguilla japonica</i> .....	92
СЕМЕЙСТВО МУРЕНОЩУКОРЫХ или ЩУКОРЫЛЫХ УГРЕЙ- MURAENESOCIDAE	92
Серебристый щукорыл – <i>Muraenesox cinereus</i> .....	92
СЕМЕЙСТВО КОНГЕРОВЫХ – CONGRIDAE .....	93
Конгер, или атлантический конгер – <i>Conger conger</i> .....	93
СЕМЕЙСТВО САРГАНОВЫХ – BELONIDAE .....	93
Сарган, или европейский сарган – <i>Belone belone</i> .....	93
СЕМЕЙСТВО САЙРОВЫХ – SCOMBERESOCIDAE .....	94
Сайра – <i>Cololabis saira</i> .....	94
Скумбрешука, или макрелешука – <i>Scomberesox saurus</i> .....	94
СЕМЕЙСТВО ПОЛУРЫЛОВЫХ – HEMIRHAMPHIDAE .....	94
СЕМЕЙСТВО ЛЕТУЧИХ РЫБ – EXOCOETIDAE .....	95
СЕМЕЙСТВО ТРЕСКОВЫХ – GADIDAE .....	95
Биркеланг – <i>Molva dipterygia</i> .....	95
Люска – <i>Trisopterus luscus</i> .....	96
Менёк – <i>Brosme brosme</i> .....	97
Мерланг – <i>Merlangius merlangus</i> .....	97
Минтай – <i>Theragra chalcogramma</i> .....	99
Мольва – <i>Molva molva</i> .....	101
Навага – <i>Eleginus navaga</i> .....	102
Норвежский паут, или тресочка Эсмарка – <i>Trisopterus esmarkii</i> .....	102
Пикша – <i>Melanogrammus aeglefinus</i> .....	103
Путассу – <i>Micromesistius poutassou</i> .....	104
Сайда – <i>Pollachius virens</i> , серебристая сайда – <i>Pollachius pollachius</i> .....	105
Тихоокеанская треска – <i>Gadus macrocephalus</i> .....	106
Треска – <i>Gadus morhua</i> .....	107
Южная путассу – <i>Micromesistius australis</i> .....	113
СЕМЕЙСТВО МЕРЛУЗОВЫХ – MERLUCCIDAE.....	113
Американский макруронус – <i>Macruronus magellanicus</i> .....	113

Аргентинская мерлуза, или аргентинский хек – <i>Merluccius hubbsi</i> .....	114
Мерлуза, или восточноатлантическая мерлуза, хек – <i>Merluccius merluccius</i> .....	115
Серебристая мерлуза – <i>Merluccius bilinearis</i> .....	116
Тихоокеанская мерлуза, или орегонская мерлуза – <i>Merluccius productus</i> .....	117
Чилийско-перуанская мерлуза – <i>Merluccius gayi</i> .....	118
СЕМЕЙСТВО ДОЛГОХВОСТЫХ – MACROURIDAE .....	118
Грациозный гименоцефал – <i>Hymenocephalus gracilis</i> .....	118
Долгохвост – <i>Coryphaenoides nasutus</i> .....	118
Полорыл – <i>Coelorhynchus braueri</i> .....	118
Североатлантический макрурус, или макрурус – <i>Macrourus berglax</i> .....	119
Тупорылый макрурус – <i>Coryphaenoides rupestris</i> .....	119
Южноатлантический макрурус – <i>Macrourus carinatus</i> .....	120
СЕМЕЙСТВО ОПАХОВЫХ – LAMPRIDAE .....	120
Опах – <i>Lampris guttatus</i> .....	120
СЕМЕЙСТВО СОЛНЕЧНИКОВЫХ – ZEIDAE .....	120
Солнечник, капский солнечник – <i>Zeus faber</i> , <i>Zeus capensis</i> .....	120
СЕМЕЙСТВО БАРАКУДОВЫХ – SPHYRAENIDAE .....	121
Барракуда – <i>Sphyraena barracuda</i> .....	121
СЕМЕЙСТВО КЕФАЛЕВЫХ – MUGILIDAE .....	121
Лобан – <i>Mugil cephalus</i> .....	123
Пиленгас – <i>Liza haematocheila</i> (= <i>Mugil so-iuy</i> ).....	125
СЕМЕЙСТВО АТЕРИНОВЫХ – ATHERINIDAE .....	125
Атерины – <i>Atherina</i> spp.....	125
Кабезоты – <i>Atherinomorus</i> spp.....	126
СЕМЕЙСТВО РОБАЛОВЫХ – CENTROPOMIDAE .....	126
Латес – <i>Lates calcarifer</i> .....	126
СЕМЕЙСТВО КАМЕННЫХ ОКУНЕЙ, или СЕРРАНОВЫХ – SERRANIDAE.....	127
Группы, или мероу, черны – <i>Epinephelus</i> spp.....	127
Каменный окунь – <i>Serranus cabrilla</i> .....	127
Лаврак – <i>Dicentrarchus labrax</i> .....	128
Миктероперки – <i>Mycteroperca</i> spp.....	128
Морона – <i>Morone Americana</i> .....	129
Пятнистый сендеронг – <i>Plectropomus leopardus</i> .....	129
Таувина – <i>Epinephelus tauvina</i> .....	129
СЕМЕЙСТВО ЛАВРАКОВЫХ – PERCICHTHYIDAE.....	130
Полосатый лаврак – <i>Roccus saxatilis</i> .....	130
СЕМЕЙСТВО ТЕРАПОНОВЫХ – THERAPONIDAE .....	130
Терапоны – <i>Therapon</i> spp. ....	130
СЕМЕЙСТВО КАТАЛУФОВЫХ – PRIACANTHIDAE .....	131
Бычеглаз-хамрур – <i>Priacanthus hamrur</i> .....	131
Красноглазый бычеглаз – <i>Priacanthus tayenus</i> .....	131
СЕМЕЙСТВО СИЛАГОВЫХ – SILLAGINIDAE.....	131
Силаги – <i>Sillago</i> spp. ....	131
СЕМЕЙСТВО ЛУФАРЁВЫХ – POMATOMIDAE.....	131
Луфарь – <i>Pomatomus saltator</i> .....	131
СЕМЕЙСТВО КОБИЕВЫХ – RACHYCENTRIDAE .....	132
Кобия – <i>Rachycentrum canadum</i> .....	132
СЕМЕЙСТВО СТАВРИДОВЫХ – CARANGIDAE .....	133
Атроп – <i>Atropus atropus</i> .....	133
Вомер – <i>Vomer setapinnis</i> .....	133
Восточноатлантическая ставрида – <i>Trachurus picturatus</i> .....	133
Европейская ставрида – <i>Trachurus trachurus</i> .....	134
Желтохвосты, или сериолы – <i>Seriola</i> spp. ....	135
Капская ставрида – <i>Trachurus capensis</i> .....	135
Каранксы, или каранги – <i>Caranx</i> spp. ....	136
Коронада – <i>Seriola dumerili</i> .....	136

Многощитковый селар – <i>Selar crumenophthalmus</i> .....	136
Перуанская ставрида – <i>Trachurus murphyi</i> .....	137
Полосатая сериола – <i>Seriola zonata</i> .....	137
Помпано – <i>Trachynotus carolinus</i> .....	137
Сигарные ставриды, или скэды – <i>Decapterus</i> spp. ....	138
Трахиноты – <i>Trachynotus</i> spp. ....	138
Японская ставрида – <i>Trachurus japonicus</i> .....	140
СЕМЕЙСТВО БРАМОВЫХ – BRAMIDAE .....	140
Морской лещ – <i>Brama brama</i> .....	140
СЕМЕЙСТВО КОРИФЕНОВЫХ – CORYPHAENIDAE .....	141
Корифена – <i>Coryphaena hippurus</i> .....	141
СЕМЕЙСТВО ЛУЦИАНОВЫХ, или СНЭППЕРОВЫХ – LUTJANIDAE .....	142
Луцианы – <i>Lutjanus</i> spp. ....	142
СЕМЕЙСТВО НИТЕПЁРЫХ – NEMAPTERIDAE .....	143
Японский нитепёр – <i>Nemipterus japonicus</i> .....	143
СЕМЕЙСТВО ПОМАДАЗИЕВЫХ – POMADASYIDAE .....	143
Парапристипы – <i>Parapristipoma</i> spp. ....	143
СЕМЕЙСТВО ГОРБЫЛЁВЫХ – SCIAENIDAE .....	143
Джонии – <i>Johnius</i> spp. ....	143
Капитанские горбыли – <i>Pseudotolithus</i> spp. ....	144
Красный горбыль – <i>Sciaenops ocellatus</i> .....	144
Пятнистый судачий горбыль – <i>Cynoscion nebulosus</i> .....	145
Умбрина – <i>Umbrina cirrosa</i> .....	145
СЕМЕЙСТВО СПАРОВЫХ – SPARIDAE .....	145
Аурата, или дорада – <i>Sparus aurata</i> .....	145
Белый пагель – <i>Pagellus acarne</i> .....	146
Бопс, или полосатик – <i>Boops boops</i> .....	147
Зубаны – <i>Dentex</i> spp. ....	147
Канарский пагель – <i>Pagellus erythrinus</i> .....	147
Красный пагр – <i>Pagrus major</i> .....	148
Сагр – <i>Diplodus vulgaris</i> .....	148
Чопа – <i>Lagodon rhomboids</i> .....	149
СЕМЕЙСТВО БАРАБУЛЕВЫХ – MULLIDAE .....	149
СЕМЕЙСТВО ВЕПРЕВЫХ, или КАБАНЫ-РЫБЫ, – PENTACEROTIDAE .....	149
Кабан-рыба, или пентацер – <i>Pentaceros richardsoni</i> .....	149
СЕМЕЙСТВО ПОМАЦЕНТРОВЫХ – POMACENTRIDAE .....	150
Абудефдиф – <i>Abudefduf saxatilis</i> .....	150
СЕМЕЙСТВО ГУБАНОВЫХ – LABRIDAE .....	150
СЕМЕЙСТВО ЗВЕЗДОЧЁТОВЫХ – URANOSCOPIDAE .....	151
Европейский звездочёт – <i>Uranoscopus scaber</i> .....	151
Японский звездочёт – <i>Uranoscopus japonicus</i> .....	151
СЕМЕЙСТВО НОТОТЕНИЕВЫХ – NOTOTHENIDAE .....	151
Антарктическая серебрянка – <i>Pleuragramma antarctica</i> .....	151
Желтопёрая нототения – <i>Lindbergichthys nudifrons</i> .....	152
Мраморная нототения – <i>Notothenia rossi marmorata</i> .....	152
Океанический судачок – <i>Patagonotothen ramsay</i> .....	152
Патагонский клыкч – <i>Dissostichus eleginoides</i> .....	153
Серая нототения, или сквама – <i>Lepidonotothen squamifrons</i> .....	153
Трематом Скотта – <i>Trematomus scotti</i> .....	153
СЕМЕЙСТВО БЕЛОКРОВНЫХ РЫБ – CHAENNICHTHYIDAE .....	154
Ледовая белокровка, или ледовая рыба – <i>Chaenocephalus aceratus</i> .....	154
Щуковидная белокровка – <i>Champscephalus gunnari</i> .....	154
СЕМЕЙСТВО ЗУБАТКОВЫХ – ANARHICHADIDAE .....	154
Зубатки – <i>Anarhichas</i> spp. ....	154
СЕМЕЙСТВО БЕЛЬДЮГОВЫХ – ZOARCIDAE .....	155
Американская бельдюга – <i>Macrozoarces americanus</i> .....	155

Европейская бельдюга – <i>Zoarces viviparus</i> .....	155
Ликоды – <i>Lycodes</i> spp. ....	155
СЕМЕЙСТВО БРОТУЛОВЫХ – BROTLIDAE .....	156
Бротула – <i>Brotula barbata</i> .....	156
СЕМЕЙСТВО ОШИБНЕВЫХ – OPHIDIIDAE .....	156
Конгрио капский, красный, чёрный – <i>Genypterus</i> spp. ....	156
СЕМЕЙСТВО СИГАНОВЫХ – SYGANIDAE .....	157
Сиганы – <i>Siganus</i> spp. ....	157
СЕМЕЙСТВО ГЕМПИЛОВЫХ – GEMPYLIDAE .....	157
Снэк, или барракута – <i>Thyrsites atun</i> .....	157
СЕМЕЙСТВО ВОЛОСОХВОСТЫХ – TRICHIURIDAE .....	158
Лепидоп – <i>Lepidopus caudatus</i> .....	158
Сабля-рыба – <i>Trichiuris lepturus</i> .....	159
Чёрная сабля – <i>Aphanopus carbo</i> .....	160
СЕМЕЙСТВО СКУМБРИЕВЫХ – SCOMBRIDAE .....	160
Австралийская скумбрия – <i>Scomber australasicus</i> .....	160
Австралийский тунец – <i>Thunnus maccoyi</i> .....	161
Ауксида, или макрелевый тунец – <i>Auxis thazard</i> .....	161
Большеглазый тунец – <i>Thunnus obesus</i> .....	162
Ваху – <i>Acanthocybium solandri</i> .....	162
Восточная скумбрия – <i>Scomber japonicus</i> .....	163
Длиннопёрый тунец, или альбакор – <i>Thunnus alalunga</i> .....	164
Желтопёрый тунец – <i>Thunnus albacares</i> .....	164
Макрели, или королевские макрели – <i>Scomberomorus</i> spp. ....	165
Малый западный тунец – <i>Euthynnus quadripunctatus</i> .....	165
Пеламида, или сарда – <i>Sarda sarda</i> .....	166
Полосатый тунец, или скипджек – <i>Katsuwonus pelamis</i> .....	166
Синий тунец, или тунец – <i>Thunnus thynnus</i> .....	167
Скумбрия, или атлантическая скумбрия – <i>Scomber scombrus</i> .....	167
Южный тунец – <i>Allothunnus fallai</i> .....	169
СЕМЕЙСТВО МАРЛИНОВЫХ – ISTIOPHORIDAE .....	169
СЕМЕЙСТВО МЕЧЕРЫЛЫХ – XIPHIIDAE .....	169
Меч-рыба – <i>Xiphias gladius</i> .....	169
СЕМЕЙСТВО СТРОМАТЕЕВЫХ – STROMATEIDAE .....	170
СЕМЕЙСТВО ЦЕНТРОЛОФОВЫХ – CENTROLOPHIDAE .....	171
Австралийская сериолелла – <i>Seriolella brama</i> .....	171
СЕМЕЙСТВО БЫЧКОВЫХ – GOBIIDAE .....	171
Бычки-бубыри – <i>Pomatoschistus</i> spp. ....	172
СЕМЕЙСТВО СКОРПЕНОВЫХ – SCORPAENIDAE .....	172
Морские окуни – <i>Sebastes</i> spp. ....	172
СЕМЕЙСТВО БОРОДАВЧАТКОВЫХ – SYNANCEJIDAE .....	175
Японская бородавчатка – <i>Inimicus japonicus</i> .....	175
СЕМЕЙСТВО ТЕРПУГОВЫХ – HEXAGRAMMIDAE .....	175
Южный однопёрый терпуг – <i>Pleurogrammus azonus</i> .....	175
СЕМЕЙСТВО АНОПЛОПОМОВЫХ – ANOPLOPOMATIDAE .....	175
Угольная рыба, или аноплопома – <i>Anoplopoma fimbria</i> .....	175
СЕМЕЙСТВО ПЛОСКОГОЛОВЫХ – PLATYCEPHALIDAE .....	176
Бассов песчаный плоскоголов – <i>Trudis bassensis</i> .....	176
Плоскоголов – <i>Platycephalus fuscus</i> .....	176
СЕМЕЙСТВО РОГАТКОВЫХ – COTTIDAE .....	176
Атлантическая волосатка – <i>Hemitripterus americanus</i> .....	176
Бородавчатый керчак – <i>Myoxocephalus verrucosus</i> .....	177
Длиннорогий керчак – <i>Myoxocephalus octodecemspinus</i> .....	177
Керчак – <i>Myoxocephalus scorpius</i> .....	177
Четырёхрогий керчак – <i>Myoxocephalus quadricornis</i> .....	177
СЕМЕЙСТВО ПИНАГОРОВЫХ – CYCLOPTERIDAE .....	178
Пинагор – <i>Cyclopterus lumpus</i> .....	178



СЕМЕЙСТВО БОТУСОВЫХ – BOTIIDAE.....	178
Азиатский паралихт – <i>Paralichthys olivaceus</i> .....	178
Малоглазый паралихт – <i>Paralichthys microps</i> .....	179
Перуанский паралихт – <i>Paralichthys adspersus</i> .....	179
Южный паралихт – <i>Paralichthys lethostigma</i> .....	180
СЕМЕЙСТВО СКОФТАЛЬМОВЫХ, или РОМБОВЫХ – SCOPHTHALMIDAE.....	180
Лофопсета – <i>Lophopsetta maculata</i> (= <i>Scophthalmus aquosus</i> ).....	180
Тюрбо – <i>Scophthalmus maximus</i> ( <i>Psetta maxima</i> ).....	180
СЕМЕЙСТВО КАМБАЛОВЫХ – PLEURONECTIDAE.....	183
Американский стрелозубый палтус – <i>Atherestes stomias</i> .....	183
Белокорый палтус – <i>Hippoglossus stenolepis</i> .....	183
Бородовчатая камбала – <i>Clidoderma asperrimum</i> .....	184
Двухлинейная камбала – <i>Lepidopsetta bilineata</i> .....	184
Европейская палтусовидная камбала – <i>Hippoglossoides platessoides</i> .....	184
Желтобрюхая морская камбала – <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i> .....	185
Желтохвостая лиманда – <i>Limanda ferruginea</i> .....	185
Западноатлантическая палтусовидная камбала – <i>Hippoglossoides platessoides platessoides</i> .....	185
Зимняя камбала – <i>Pseudopleuronectes americanus</i> .....	186
Лиманда – <i>Limanda limanda</i> .....	187
Лиманды – <i>Limanda</i> spp.....	189
Морская камбала – <i>Pleuronectes platessa</i> .....	189
Палтус – <i>Hippoglossus hippoglossus</i> .....	190
Палтусовидные камбалы – <i>Hippoglossoides</i> spp.....	191
Речная камбала – <i>Platichthys flesus</i> .....	191
Чёрный палтус – <i>Reinhardtius hippoglossoides</i> .....	193
СЕМЕЙСТВО СОЛЕЕВЫХ – SOLEIDAE.....	193
Соля, или европейская соля – <i>Solea solea</i> .....	193
СЕМЕЙСТВО ЦИНОГЛОССОВЫХ – CYNOGLOSSIDAE.....	193
Косорот – <i>Cynoglossus browni</i> .....	193
СЕМЕЙСТВО ЛУНЫ-РЫБЫ – MOLIDAE.....	194
Луна-рыба – <i>Mola mola</i> .....	194
СЕМЕЙСТВО УДИЛЬЩИКОВЫХ – LOPHIIDAE.....	195
Морской чёрт, или удильщик – <i>Lophius piscatorius</i> .....	195
<b>Глава 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b>	
<b>ПО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ РЫБ</b> .....	196
ТЕХНИКА ПОЛНОГО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ.....	196
ТЕХНИКА УПРОЩЕННОГО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ.....	202
ТЕХНИКА НЕПОЛНОГО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ.....	203
ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ.....	203
МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ РЫБЫ-СЫРЦА И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	203
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЛИЧИНОК ГЕЛЬМИНТОВ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА.....	206
ФИКСАЦИЯ ПАРАЗИТОВ.....	207
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	209
<b>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ</b> .....	222
НАЗВАНИЯ РЫБ.....	222
НАЗВАНИЯ БОЛЕЗНЕЙ И ПАРАЗИТОВ.....	226
Научные (латинские) названия.....	226
Русские названия.....	231
Названия в англоязычной литературе.....	236

## ВВЕДЕНИЕ

Морская и океаническая рыба издавна является важным источником удовлетворения потребностей населения в белковой пище и других элементах водного происхождения, отсутствующих в продуктах животноводства. Физиологически обоснованная годовая норма потребления морепродуктов на одного человека превышает 20 кг. В связи с этим все развитые страны мира активно осваивают биоресурсы как внутренних, так и внешних морей Мирового океана. Однако наблюдающееся в последние годы падение мировых, и в первую очередь, морских уловов, увеличения которых в обозримом будущем ждать не приходится, заставило правительства многих стран обратить самое серьезное внимание на товарное выращивание рыб. Эта отрасль хозяйственной деятельности человека, уходящая корнями вглубь веков, в настоящее время приобрела характер широкомасштабной индустрии.

Наша задача состоит в том, чтобы обратить внимание работников рыбной отрасли на тот факт, что отдельные виды морских и океанических рыб могут быть поражены тем или иным заболеванием или же заражены такими паразитами, которые ограничивают их промысел и пищевое использование, а также могут оказать негативное влияние на экономическую эффективность хозяйства. И хотя практически нет рыб, которые не имели бы каких-либо паразитов, всё же подавляющее большинство последних абсолютно безвредны для человека и полезных животных. Многие паразиты, к тому же, имеют столь малые размеры и встречаются в таких незначительных количествах, что никак не могут снизить товарную ценность рыбного сырья или же негативно повлиять на процесс выращивания рыб. Вместе с тем, известны и примеры того, как те или иные паразиты препятствуют использованию рыб в качестве столового продукта, вынуждая направлять ценных в пищевом отношении рыб на технические цели. Например, в середине 70-х годов 20-го столетия высокая поражённость (от 40 до 80 %) тихоокеанской кабан-рыбы копеподой пеннелла гавайская (*Pennella hawaiiensis*), сильно склеротизированные остатки которой располагаются глубоко в мускулатуре и потому совершенно не видны при внешнем осмотре рыбы, послужила причиной браковки 36 тыс. т этой деликатесного продукта (Казаченко, Курочкин, 1974). Другой пример. Кормление желтохвоста (японской лакедры) в мари-хозяйствах Японии анчоусом, поражённым плероцеркоидами цестоды рода каллитетраринхов (*Callitetrarhynchus*), привело к их заражению названным паразитом (Egusa, 1983). Плероцеркоиды каллитетраринхов, длина тела которых достигала 2 – 3 см, располагались в брюшной полости рыб и были заключены в светло-коричневые капсулы из соединительной ткани хозяина. В одной рыбе насчитывалось до 20 личинок. У поражённых рыб наблюдались физиологические нарушения и замедленный рост. Тем самым, рыночная ценность таких рыб была сильно снижена.

И, наконец, есть паразиты, потенциально опасные для здоровья человека и домашних и сельскохозяйственных животных. Известны случаи заражения людей отдельными видами нематод, трематод, скребней и цестод в результате употребления в пищу блюд, приготовленных из рыбы, содержащей личинок перечисленных групп гельминтов. В ряде случаев подобное заражение человека заканчивалось летальным исходом.

Своевременный паразитологический контроль, правильное определение выявленных у рыб патогенов и вызванных ими поражений позволяют не только

избежать необоснованных опасений по поводу качества рыбы, но и обратить внимание на такую заражённость, которая может стать причиной браковки рыбного сырья или приготовленной из него продукции. Не менее, если не более, важное значение придаётся организации паразитологического контроля при товарном выращивании рыб, поскольку без умелого ориентирования в области паразитологии и патологии выращиваемых объектов невозможно ни предотвратить вспышку той или иной болезни, ни бороться с её проявлением.

Наиболее ответственным этапом в проведении паразитологического анализа рыбы является ее обследование на берегу в лабораторных условиях. В связи с этим крайне важно, чтобы подобный анализ и выдача заключения о паразитологическом состоянии рыбы и рыбного сырья производились специалистами соответствующей квалификации – ихтиопаразитологами, а в случае их отсутствия – представителями ветеринарной службы, прошедшими специальную подготовку. Что касается товарных ферм, то, как правило, их персонал включает, во всяком случае, должен включать специалиста-ихтиопатолога или ветеринарного врача, осуществляющего регулярный контроль эпизоотического состояния акватории хозяйства.

Немаловажную помощь в организации паразитологического контроля и проведении ихтиопаразитологической инспекции должны оказать справочные пособия по паразитологии и патологии морских рыб. Таковых, к сожалению, немного. За последние 30 лет в русскоязычной литературе опубликованы всего две книги, содержащие информацию о паразитах и болезнях промысловых рыб Атлантического океана (Гаевская, Ковалева, 1976, 1991), и один справочник по болезням и паразитам морских и океанических промысловых рыб (Гаевская, 2001). Первые две работы содержат сведения о паразитах 160 видов рыб, последний из цитированных источников – более 220. Что касается паразитов и болезней морских рыб в аквакультуре, то, за исключением небольшого раздела в коллективной монографии «Биологические основы марикультуры» (1998), подобные сводки вообще отсутствуют.

Целью настоящей работы стало составление справочника, который включал бы информацию по паразитам и болезням морских и океанических рыб, как традиционных или перспективных для промысла, так и представляющих интерес для прибрежного любительского лова, а также выращиваемых или же перспективных для выращивания в хозяйствах. В результате в него вошли сведения о паразитах и болезнях более 450 видов рыб, принадлежащих к 82 семействам, из различных районов Мирового океана.

Таким образом, настоящий справочник ориентирован не только на работников рыбоводящей и рыбообработывающей отраслей, специалистов санитарно-ветеринарных служб, отвечающих за качество поступающей в торговую сеть рыбы, но и на работников, занятых в сфере реализации рыбной продукции, занимающихся выращиванием рыб, а также на студентов рыбохозяйственных и ветеринарных вузов.

Содержание Справочника построено следующим образом. Первая глава содержит общую информацию об инфекционных, инвазионных и незаразных заболеваниях морских и океанических рыб, наиболее распространённых группах паразитов и вызываемых ими у рыб повреждениях, с краткими рекомендациями по обеззараживанию рыбы и её использованию в тех или иных целях.

В следующей главе приведена характеристика основных болезней и паразитов морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях. Речь идёт, в основном, о таких патологиях и/или паразитах, которые обращают

на себя внимание своими размерами или характером вызываемых ими повреждений, а также о гельминтах, потенциально опасных для здоровья человека и полезных животных. В тексте обычно используются русские названия паразитов, а их латинские названия приводятся, как правило, при первом упоминании. Практически в каждом случае указан район обнаружения паразита или заболевания, а также частота встречаемости, с тем, чтобы специалист, инспектирующий рыбное сырьё или рыбную продукцию, обратил на это внимание при поступлении рыбы из неблагополучного района.

В отдельной главе изложены методики полного, упрощённого и неполного паразитологического вскрытия рыб, отбора проб для паразитологического исследования, а также рекомендации по определению жизнеспособности гельминтов, опасных для человека; небольшой раздел содержит информацию о методах фиксации паразитов.

Список использованных литературных источников включает около 300 названий; большая часть работ опубликована после 1990 г.

Завершает книгу предметный указатель видов рыб, а также названий паразитов и болезней морских рыб, как научных (более 470 названий), так и русских (более 540), для некоторых из заболеваний приведены наиболее распространённые в англоязычной литературе названия.

Русские названия рыб даны в соответствии со «Словарем названий промысловых рыб» (Линдберг и др., 1980). Для информации по паразитологической характеристике рыб использованы многочисленные литературные данные отечественных и зарубежных авторов, в том числе и монографии, ранее опубликованные автором данной книги. Названия паразитарных заболеваний рыб приведены в соответствии со "Стандартизованной номенклатурой паразитических болезней животных" (Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD). – *Veterinary Parasitology*. – 1988 – **29**. – P. 299 – 326.) Латинские названия видов и родов паразитов и их хозяев-рыб набраны курсивом.

Автор благодарит администрацию Института биологии южных морей НАН Украины за предоставленную возможность выполнить настоящую работу, О. А. Акимову – за информационную помощь, Д. Я. Слипецкого – за техническую помощь.

Особая благодарность руководству Украинской Ассоциации Рыбопромышленников и Международной Группы морепродуктов за финансовую поддержку издания данной книги.

# Глава 1

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПАРАЗИТАХ И БОЛЕЗНЯХ МОРСКИХ И ОКЕАНИЧЕСКИХ РЫБ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛЯХ

---

Болезни рыб вообще, и морских и океанических в частности, в зависимости от их возбудителя, практически всеми исследователями условно разделяются на три группы: инфекционные, инвазионные и незаразные. Определённая условность этого разделения подтверждается тем, что во многих случаях в патогенезе тех или иных заболеваний принимают участие другие возбудители, усугубляя, во многих случаях не столь уж и тяжёлое, течение болезни и осложняя её лечение. Например, заболевания, вызванные моногенетическими сосальщиками, пиявками или же паразитическими ракообразными, достаточно часто способствуют развитию бактериальных, вирусных или грибковых инфекций. Известно также, что возникновение у рыб различных инфекционных и даже инвазионных заболеваний зачастую провоцируют факторы внешней среды. Установлено, например, что росту заболеваемости лиманды (*Limanda limanda*) лимфоцистисом и эпидермальным папилломатозом в южной части Каттегата способствует дефицит кислорода (Møllergaard, Nielsen, 1995).

И всё же подобное разделение болезней на отдельные типы необходимо для изучения как самого возбудителя, его биологии и экологии, так и характера течения болезни, а также разработки методов их профилактики и лечения и т. п.

### ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛИ

Инфекционными болезнями в ихтиопатологии традиционно называют те из них, которые вызываются вирусами, бактериями, грибами, растительными жгутиковыми и одноклеточными водорослями. Эти возбудители приспособлены к биологическим особенностям своих хозяев-рыб – холоднокровных животных, и поэтому температурный оптимум для их жизнедеятельности находится в пределах 5 – 25°C. Высокие и низкие температуры губительны для них. Возбудители инфекционных болезней могут встречаться в любом органе рыбы, но не всегда вызываемые ими повреждения заметны при её внешнем осмотре, и больная рыба может не иметь внешних клинических признаков заболевания.

Инфицирование рыб происходит различными путями: через жаберный аппарат, кожу, слизистые оболочки, пищеварительный тракт, мочеполовую систему. Источником инфекции могут быть больные рыбы, их выделения, выбрасываемые в воду отходы разделанной рыбы, а также трупы погибших от болезней рыб. Механическим переносчиком инфекции служит вода, в которой некоторые патогены способны сохранять свою жизнеспособность довольно продолжительное время.

Названия инфекционным заболеваниям обычно дают так же, как и *инвазионным* (см. ниже, стр. 20), но чаще по характеру вызываемых ими повреждений (например, инфекционная анемия атлантического лосося, эпидермальным

папилломатоз) или же по названию основного органа, который поражается при заболевании (например, инфекционный некроз поджелудочной железы).

Среди инфекционных болезней рыб наиболее распространены вирусные заболевания, однако в их патогенезе иногда принимают участие и бактерии, что значительно осложняет болезнетворный процесс.

## **Вирусные болезни**

Возбудители вирусных болезней – чрезвычайно мелкие организмы (размером не более 300–350 нм: они проходят через бактериальные фильтры и невидимы в обычный микроскоп). Открыты вирусы Д. Ивановским в 1892 г. Форма вирусов разнообразна – палочковидная, нитевидная, сферическая и т. д. Зрелые частицы вирусов, так называемые вирионы, состоят из двух компонентов – белка и одной нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).

Вирусы паразитируют только в живых клетках, как в цитоплазме, так и в ядре, и занимают важное место в составе многих ценозов; они могут быть пусковым механизмом для бактериальных, грибковых инфекций и некоторых инвазий, провоцировать образование различных опухолей.

Впервые вирусы от рыб выделены в 1957 г. В настоящее время от выращиваемых и диких рыб, моллюсков и ракообразных выявлено более 250 вирусов и вирусоподобных частиц, из них более половины – от морских животных. Эта цифра удваивается каждые 7–8 лет. Четвертая часть вирусов патогенны для рыб. Среди них – представители адено-, бетанода-, бирна-, герпес-, иридо-, пикорна-, рабдо- и реовирусов и ряд других.

Вирусные болезни рыб передаются или контактным путём, или через среду обитания и приносят большой вред при искусственном выращивании рыб, а также при их содержании в аквариумах. К тому же, в связи с развитием аквакультуры, которая часто сопровождается перемещением и интродукцией разных видов рыб, существует реальная опасность передачи патогенных вирусов от них к местным рыбам.

Клинические признаки вирусных болезней зависят от вида возбудителя, вида рыбы, а также от различных абиотических и биотических факторов.

Среди вирусных болезней морских рыб наиболее распространены вирусная геморрагическая септицемия, вирусный некроз нервной системы, вирусный эритроцитарный некроз, лимфоцистис, папилломатоз и ряд других.

Многие из вирусных болезней чаще всего проявляются в хозяйствах по выращиванию рыб или в аквариумах и могут наносить серьёзный экономический ущерб. Так, в последнее десятилетие самое пристальное внимание исследователей привлекают вирусы из группы бетанодавирюсов в связи с той негативной ролью, которую они играют при выращивании рыб. Среди заболеваний, вызываемых ими, вакуолизирующая энцефалопатия и ретинопатия, вирусный некроз нервной системы, энцефаломиелит и др.

**Вирусный некроз нервной системы** (ВННС; viral nervous necrosis, VNN) зарегистрирован более чем у 30 видов выращиваемых рыб, в том числе у губановых, камбаловых, ромбовых, серрановых, ставридовых, тресковых и др., на всех континентах, за исключением Африки (см. обзорную работу Munday et al., 2002). Смертность рыб, особенно среди молоди и ювенильных особей, в результате инфицирования ВННС может достигать 80–100%. У заболевших рыб поражены мозг, особенно передний, и ретина; внешне заболевание обычно проявляется нарушением координации движения, нарушением окраски тела (у од-

них рыб она становится темнее, у других – светлее), некоторые особи худеют. Иногда рыбы являются носителями вирусов, но внешние признаки болезни у них не выражены. При вскрытии у больных рыб отмечают вакуолизацию и некроз центральной нервной системы.

При промысле рыб наибольшее значение имеют те вирусные заболевания, которые сопровождаются порчей их внешнего вида, повреждением наружных покровов и/или мускулатуры. В их числе – вирусный эритроцитарный некроз, лимфоцистис, папилломатоз, эпидермальная папиллома, язвенный синдром и ряд других.

**Вирусный эритроцитарный некроз** (ВЭН; Viral erythrocytic necrosis, Piscine erythrocytic necrosis, EN disease, PEN, VEN) в настоящее время зарегистрирован более чем у 20 видов рыб. Возбудитель ВЭН – вирус – реплицируется в эритроцитах и приводит к нарушению их обмена и разрушению. В ряде случаев ВЭН поражено до 50 – 100 % эритроцитов в крови рыбы. Больные рыбы отличаются анемией, отстают в росте, у них снижается резистентность. Совершенно очевидно, что ВЭН может снижать эффективность марихозийств. Клинические признаки ВЭН могут быть сходными с таковыми других кровепаразитарных заболеваний рыб, и это необходимо учитывать при постановке диагноза.

**Лимфоцистис** ("гроздеподобная узловатость"; Lymphocystis disease, LD) отмечен более чем у 150 видов рыб в различных районах Мирового океана. Возбудитель заболевания – крупный ДНК-геномный вирус из семейства иридовирусов; вирионы икосаэдрической формы, диаметром 200 – 300 нм, с липидосодержащей оболочкой. Вирус поселяется в цитоплазме клеток кожного эпителия, вызывая их гипертрофию. В результате на плавниках и кожных покровах рыб образуются одиночные или множественные беловатые или сероватые узелки, каждый из которых представляет собой инфицированную клетку соединительной ткани, увеличенную в десятки и сотни раз (рис. 1). Узелки проступают через покрывающий их эпителий, хорошо видны невооружённым глазом и часто образуют гроздевидные скопления (отсюда одно из названий болезни). При сильном поражении опухоли покрывают всю поверхность тела и плавников. Иногда они встречаются в полости тела, на глазах и даже на внутренних органах рыб. Гипертрофированные клетки в дальнейшем разрываются, что приводит к поражению новых участков кожи. Однако эти повреждения у рыб довольно быстро зарубцовываются. По всей видимости, с возрастом у рыб вырабатываются антитела к данному вирусу, а, следовательно, и иммунитет к заболеванию.

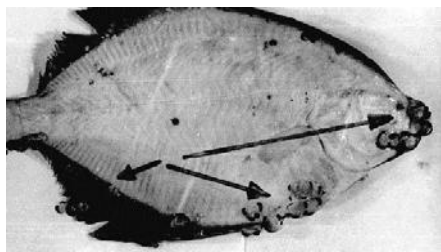


Рис. 1. Камбала, больная лимфоцистисом

Лимфоцистис следует отличать от другой, схожей с ним по внешним признакам, болезни – **эпителиоцистиса**, впервые описанного от синежаберного солнечника, а затем обнаруженного у кефалей, морского карася, белого и полосатого окуней и некоторых других рыб. Заболевание характеризуется появлением сильно гипертрофированных клеток, главным образом в жабрах, а также на коже рыб. В жабрах такой процесс приводит к застою крови в сосудах и сростанию респираторных складок.

**Папилломатоз** (papillomatosis) рыб – общее название заболеваний рыб, при которых на поверхности их тела, плавниках, голове наблюдаются эпидер-

мальные папилломы. Широко известны стоматопапиллома угрей, эпидермальный папилломатоз атлантического лосося и ряд других подобных заболеваний.

Вопрос о возможной опасности вирусов гидробионтов для теплокровных животных и человека в настоящее время остаётся открытым. Солидный опыт иммунизации лабораторных животных вирусами рыб показал, что те не вызывали у них заболеваний. Однако этот опыт нельзя распространять на все без исключения вирусы и считать его гарантом безвредности вирусов вообще. Практика медицинской и ветеринарной вирусологии показывает, что различия в температуре тела и принадлежность хозяев вирусов к разным классам животных не являются преградой для циркуляции у них одних и тех же вирусов. Классическим примером могут служить арбовирусы, способные размножаться в тканях, как у членистоногих, так и у теплокровных (включая человека) животных, вызывая у последних тяжело протекающие заболевания.

Для постановки диагноза на вирусное заболевание следует выделить вирус-возбудитель. Для этой цели используют разные методы, но важнейшие среди них – выращивание вирусов в культуре клетки и электронная микроскопия. Разведение тканевых культур выполняется только в специальных лабораториях, поскольку для разных видов вирусов нужны разные культуры тканей. Подтвердить наличие вирусов в тканевой культуре можно при исследовании под электронным микроскопом.

## **Бактериальные болезни**

Возбудители бактериальных болезней – бактерии, микроскопические организмы с прокариотным типом строения клетки. Физиология бактерий по разнообразию превосходит физиологию всех других органических форм. Их размеры обычно не превышают одного микрона, но встречаются и более крупные формы. Некоторые бактерии при определённых условиях образуют споры, которые выделяются в окружающую среду при разрушении самой клетки. Споры очень стойки к неблагоприятным факторам среды.

Отдельные бактерии служат возбудителями болезней рыб. Основное значение в развитии болезней, видимо, имеют экзо- и эндотоксины бактерий, их гиалуронидазы, желатиназы, протеиназы, эластазы.

Бактериальные болезни у морских рыб в естественных условиях регистрируются относительно редко, возможно, по причине гибели больных особей, которую трудно установить в море. И всё же подобные случаи документально зафиксированы. Так, бактерия *Eubacterium tarantellus* стала причиной смертности кефали лобана у берегов Флориды (названную бактерию выделили из мозга погибшей или погибающей рыбы) (Udey et al., 1977).

Особенно большое значение приобретают бактерии при выращивании рыб, а также при содержании тех в аквариумах, часто становясь причиной болезни и даже массовой гибели рыб. Так, в последнее десятилетие основной проблемой в морских хозяйствах во многих странах мира стали стрептококковые инфекции, вызываемые у пресноводных и морских рыб специфическими штаммами *Streptococcus* sp. Впервые вспышка стрептококкозиса была зарегистрирована в 1958 г. у радужной форели на товарной ферме в Японии, а затем его стали регистрировать у многих видов рыб, в том числе атлантического лосося, желтохвоста, камбалы, в Австралии, Англии, Израиле, Испании, Италии, Саудовской Аравии, США, ЮАР.



Названия бактериальным болезням чаще всего дают по родовому названию возбудителя (например, вибриозис – возбудитель *Vibrio*, пастереллёзис – возбудитель *Pasteurella*), а иногда на основании характерных клинических признаков (например, гниение хвоста, фурункулёз лососёвых). При этом следует учитывать, что один и тот же возбудитель у разных видов рыб и при разных условиях может вызывать отличающиеся друг от друга патологические изменения. В то же время известно, что бактерии родов *Aeromonas*, *Proteus*, *Pseudomonas* и *Vibrio* вызывают у разных видов рыб во многом сходные клинические признаки заболеваний.

Среди бактериальных болезней морских рыб наиболее известны бактериальная болезнь почек лососёвых, бактериальная геморрагическая септицемия тюрбо, вибриозис, гниение хвоста, микобактериозис, миксобактериозис, фурункулёз лососёвых и ряд других. Многие из них чаще всего проявляются в марихольствах, а также при содержании рыб в аквариумах. При промысле же рыб наибольшее значение имеют те бактериальные заболевания, которые сопровождаются повреждением наружных покровов и/или мускулатуры рыб. В их числе, например, вибриозис.

**Вибриозис** (иногда его называют бактериальный дерматит, краснопятнистая болезнь, солонатоводный фурункулёз, язвенная болезнь; vibriosis) отмечен у десятков видов рыб в морях и в солонатовых водах, но может поражать и пресноводных рыб, заходящих в прибрежные участки моря. Среди его хозяев – камбаловые, лососёвые, сельдёвые, окунёвые, тресковые, угрёвые и многие другие рыбы. Вибриозис известен с конца 18-го века: вызываемая им гибель угрей издавна наносила ощутимый экономический ущерб. Возбудитель вибриозиса – бактерия вибрио угрёвый (*Vibrio anguillarum*) впервые была выделена от больных угрей в конце 19-го века, а в последующие десятилетия значительные эпизоотии вибриозиса наблюдались в разных странах мира среди самых различных рыб. В 70-е годы 20-го столетия вибриозис получил широкое развитие у тресковых, а затем и сельдёвых рыб в Северной Атлантике.



Рис. 2. *Vibrio anguillarum*

*V. anguillarum* – одножгутиковая, грамотрицательная бактерия, не образующая спор и капсул, размером 1,5 x 0,5 мкм (рис. 2).

Изучению *V. anguillarum* во многих странах мира уделяется большое внимание. В последние годы исследованы его антигенные и серологические свойства, биохимические варианты и типы вибрионов, выделяемых от разных видов рыб при эпизоотиях вибриозиса. Многочисленными экспериментами показана безопасность этого вида вибрионов для человека. Оптимальные температуры для его развития от 15 до 25°C. При 5° и 34°C рост вибрионов приостанавливается, при 40°C вибрионы погибают в течение 10 мин, а при 50°C – 5 мин.

Клиническая картина вибриозиса у разных видов рыб отличается. И в то же время имеются общие признаки: обычно на поверхности тела, жаберных крышках, губах, плавниках, вокруг глаз выражены кровоизлияния, повреждения красноватого цвета, а в ряде случаев язвы, проникающие вглубь мускулатуры. Могут быть поражены внутренние органы, прежде всего, кроветворные, что приводит к анемии больных рыб. Однако ни один из перечисленных признаков не является специфичным для вибриозиса, поэтому диагноз ставят только на основании бактериологических показателей.

В природе вибриозис может вызывать гибель рыб, но зафиксировать этот факт достаточно сложно. Однако при выращивании рыб массовое заболевание вибриозисом обычно сопровождается высокой смертностью. Например, в августе 1983 г. из Тайланда на одну из ферм в Малайзии завезли большое количество 15-сантиметровых групперов. Вскоре после завоза все рыбы погибли от вибриозиса (Wong, Leong, 1987). Развитию вибриозиса способствуют температурный стресс, загрязнение вод промышленными стоками и пестицидами, эвтрофикация водоёмов, высокие плотности посадки рыб.

В настоящее время разработаны эффективные методы борьбы с этим заболеванием, среди которых наибольшее значение имеют профилактическая вакцинация и выведение иммунных стад рыб, устойчивых к данному заболеванию.

Кроме *V. anguillarum*, от рыб описаны и другие представители рода, например, вибрио ордали (*Vibrio ordalii*), который отличается от него более медленным ростом, ферментативной инертностью и серологическими свойствами.

Отметим ещё одного представителя вибрионов, встречающегося у прибрежных рыб и моллюсков, – вибрио парагемолитикум (*Vibrio parahaemolyticum*). Этот вибрион весьма обычен в летний период в воде и иле, на моллюсках и рыбах, но вызывает болезнь у морских животных довольно редко. Для человека же он сильно патогенен и может быть причиной токсикоза, даже со смертельным исходом. Попадает он к человеку с недостаточно проваренными или прожаренными морскими продуктами.

Для быстрой диагностики вибриозиса применяют серологические методы с использованием гипериммунных сывороток.

**Пастереллёзис.** В последнее десятилетие всё возрастающее внимание исследователей привлекает бактерия *Pasteurella piscicida*, вызывающая значительные потери среди выращиваемых морских рыб, а также у рыб природных популяций (см. Noya et al., 1995). В Японии это заболевание получило название бактериального псевдотуберкулёза. Наружные патологические признаки пастереллёзиса обычно не заметны, поверхностные повреждения у больных рыб, как правило, отсутствуют. Однако при вскрытии рыб в большинстве внутренних органов выявляются септицемия и некроз, а на селезёнке и почке могут быть развиты беловатые зоны. Сообщается, что в случае внутрибрюшинного введения рыбам внеклеточных продуктов *P. piscicida*, те сильно токсичны для них.

Довольно широко известны также такие бактериальные заболевания рыб, как микобактериозис, миксобактериозис и ряд других.

**Микобактериозис** рыб иначе называют туберкулёзом. Заболевание зарегистрировано более чем у 120 видов морских, пресноводных и аквариумных рыб. Клинические признаки не очень характерны, но чаще всего наблюдаются дефекты чешуи, разрушение плавников, пучеглазие, иногда язвы. При вскрытии рыбы в печени, реже в почках и селезёнке обнаруживаются сероватые узелки, напоминающие по форме капсулы ихтиофона гофэри (*Ichthyophonus hoferi*) (см. стр. 22). Иногда в плавательном пузыре и полости тела больных рыб наблюдается скопление экссудата.

**Миксобактерии** широко распространены в воде, почве, разрушающейся органической среде. В основном это – сапрофиты, однако при благоприятных для них условиях могут быть патогенными для рыб. Миксобактериозисы известны в пресноводных хозяйствах, в солоноватоводных морях и в типично морских хозяйствах. Впервые заболевание зарегистрировано в хозяйствах США в 20-е годы 20-го столетия, затем отмечено во многих странах Европы, а также в Японии у морского леща, тихоокеанских лососей, угря, форели и многих других

рыб. Возбудитель заболевания – длинная палочковидная, грамотрицательная бактерия *Flexibacter columnaris*, размером 4 – 8 мкм; из-за столбчатого расположения бактерий болезнь получила название «столбчатой». Флексибактер чувствителен ко многим антибиотикам и другим химическим препаратам.

В последние годы установлено, что *F. columnaris* является патогеном пресноводных рыб и поражает их по всему миру, а заболевания у морских рыб в хозяйствах вызывает другой представитель *Flexibacter* – *F. maritimus*. Известны и другие представители данного рода, патогенные для морских, солоноватоводных или пресноводных рыб. Например, *F. ovolyticus* патогенен для яиц и личинок атлантического палтуса *Hippoglossus hippoglossus*.

Борьба с миксобактериальными инфекциями осуществляется обработкой рыбы в водных растворах антимикробных препаратов (малахитовой зелени, метиленового синего и т. д.) и применением медикаментозных средств (окситетрациклина, левомицетина, нитрофурановых препаратов).

Для выявления бактерий и их последующего определения у живой рыбы стерильно берут пробы крови и внутренних органов, которые затем исследуют как на мазках, так и путём высева на питательные среды. При этом проба не должна соприкасаться с кожей и содержимым кишечника рыбы, где в изобилии обитают водные бактерии. При определении бактерий используют как их морфологические признаки, так и биохимические свойства, в частности ферментативные.

## Грибковые болезни

Возбудители грибковых заболеваний – грибы – широко распространены в природе. Для них, как и для всех грибов, характерно наличие дифференцированного ядра, вегетативных органов – гифов, отсутствие хлорофилла, размножение спорами. Клетки грибов – тонкие, длинные, ветвящиеся нити (гифы), длиной до 100 мкм и более; переплетаясь, они образуют мицелий. Большинство грибов – сапрофиты, питающиеся разлагающимися органическими веществами. Однако некоторые из них могут временно или постоянно существовать как паразиты.

Почти все виды паразитических грибов рыб известны из пресных вод, от морских же рыб описано сравнительно немного видов и одним из наиболее изученных среди них до последнего времени был ихтиофон гофэри (*Ichthyophonus hoferi*) – возбудитель ихтиофозиса рыб. Со времени его первого описания в 1916 г. название этого патогена и его таксономический статус неоднократно менялись, а относительно недавно было показано, что ихтиофон относится к царству простейших (см. Rahimian, 1998). По этой причине мы вынесли его описание в раздел протозойных болезней (см. стр. 22).

В естественных условиях грибковые заболевания морских рыб регистрируют не столь часто, однако в условиях хозяйств борьба с ними приобретает первостепенное значение. Так, на рыбоводных заводах Японии, тихоокеанского побережья Северной Америки и Дальнего Востока у лососёвых распространено заболевание икры, которое вызывает грибок, близкий к роду *Rizophidium*. Заражение начинается с попадания споры гриба на оболочку икринки, сквозь которую прорастает так называемый проросток, постепенно развивающийся в мицелий. Мицелий можно обнаружить только специальным биохимическим методом для выявления полисахаридов. Внешняя, округлая часть гриба разрастается и превращается в тело гриба – талус, в котором развиваются споры.

Процесс поражения икринки начинается с появления на её поверхности мелких прозрачных пятнышек, которые потом сливаются в более крупные пятна, а иногда в одно большое пятно. Это – гриб, который своим разрастающимся мицелием разрушает оболочку икринки. В результате происходит преждевременный выход нежизнеспособных эмбрионов, или же содержимое икринки вытекает в воду, образуя липкую массу. Развитию болезни способствуют слабое промывание икринок водой, низкое содержание кислорода.

Многие виды патогенных грибов отличаются широкой экологической пластичностью и их регистрируют как в пресных, так и в морских водах. Например, *Ochroconis humicola* первоначально был описан из почек лосося в пресноводных условиях, однако затем появилось сообщение о том, что он вызывает образование открытых язв у морской рыбы – японской бородавчатки (*Inimicus japonicus*) в марихозайстве (Wada et al., 1995). Гриб *Hormoconis resiniae* живёт в наземных, пресноводных и морских условиях; относительно недавно описан первый случай поражения им палтусовидной камбалы (*Hippoglossoides platessoides*), содержащейся в экспериментальном аквариуме (Strongman et al., 1997).

Доказательства патогенности для человека грибов, инфицирующих морских рыб, или продуктов их жизнедеятельности отсутствуют. Грибы от морских рыб развиваются при температуре от 3° до 20°C, а оптимальной для них является температура 10°C.

Диагноз на грибковое заболевание ставится на основании эпизоотологических данных, клинических признаков и при обнаружении гифов и спор гриба.

### Болезни, вызываемые растительными жгутиковыми

Растительные жгутиковые встречаются у морских рыб относительно редко. Однако среди них есть несколько видов, имеющих патогенное значение. Прежде всего, отметим повсеместно распространённую эктопаразитическую динофлагелляту *Amyloodinium ocellatum*. Этот вид отмечен более чем у 100 видов морских и эвригалинных рыб – камбаловых, кефалевых, окунёвых, ставридовых, тресковых и многих других. Патоген поселяется на жабрах и на поверхности тела рыб, образуя округлые белого цвета цисты (отсюда название заболевания – "вельветовая болезнь", "velvet disease"), и вызывает появление точечных кровоизлияний с сероватым налётом слизи. В тяжёлых случаях наблюдается некроз жаберной ткани. У больных рыб нарушается нормальное плавание.

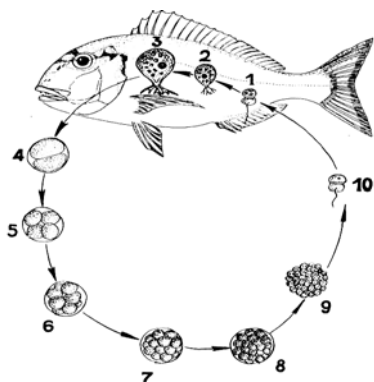


Рис. 3. Цикл развития *Amyloodinium ocellatum* (из: Euzet, Raibaut, 1985)

Развитие паразита проходит в три фазы. Первая – трофонт, ведущий паразитический образ жизни; он достигает размеров 60 – 90 мкм и покидает рыбу, образуя инцистированный томонт (вторая фаза). Томонт делится, в результате чего формируется 256 свободноплавающих диноспор (третья фаза), служащих для заражения рыб. Образование диноспор и заражение рыб происходят в широком диапазоне температур (16 – 30°C) и солёности (10 – 60 ‰). Некоторые исследователи полагают, что в роде *Amyloodinium* может быть несколько видов или штаммов.

В природных условиях заболевшие одинозисом рыбы встречаются редко; однако, в аквариумах и морских хозяйствах *Amyloodinium* встречается довольно часто и нередко становится причиной массовой гибели рыб. Ландсберг с соавторами (Landsberg et al., 1994), например, нашли, что 10 видов рыб из Аквариума в С.-Петербурге (Флорида, США) были заражены амилодиниумом. Высокая смертность кефали лобана в результате поражения одинозисом. была зарегистрирована в хозяйствах на Филиппинах. У больных рыб на голове, вокруг рта и на поверхности тела наблюдались выступающие кровоизлияния, жаберы рыб были повреждены, а жаберные лепестки разрушены (Baticados, Quinitio, 1984).

Диагноз на подобные заболевания ставится на основании эпизоотологических данных и результатах патолого-анатомического вскрытия рыб.

## **Болезни, вызываемые водорослями**

Единственный случай поражения морских рыб водорослями, который удалось найти в литературе, касался описания дерматита катрана, вызванного поселением на коже кокколитофоридных водорослей (Coccolithales) (Leibovitz, Leibovitz, 1985). Кокколитофориды относятся к порядку золотистых водорослей и представляют собой одноклеточные, сферической или яйцевидной формы водоросли, покрытые мелкими известковыми пластинками (кокколитами), с 2 жгутиками.

Вместе с тем, в последние годы всё чаще регистрируют случаи смертности среди выращиваемых рыб, вызванные обильным цветением в садках водорослей, прежде всего, диатомовых. Причиной гибели рыб в таких случаях становятся или физическое повреждение жабр шипами диатомей, или асфиксия, вызванная уменьшением содержания кислорода, или газо-пузырьковая травма, вызванная чрезмерным насыщением кислородом от фотосинтезирующих водорослей, или же прямая химическая токсичность ихтиотоксинов (Black et al., 1991– цит. по Kent et al., 1995).

## **ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛИ**

Инвазионные болезни вызываются паразитами животного происхождения – простейшими, гельминтами, ракообразными. Паразиты могут встретиться в любом органе, любом участке тела рыбы. Однако при промысловом использовании рыб, как правило, принимают во внимание только те виды паразитов, которые или ухудшают товарные качества рыбы и рыбной продукции или же являются потенциально опасными для человека и теплокровных животных. При искусственном же разведении рыб многие паразиты, при наличии подходящих для этого условий, могут становиться патогенными для своих хозяев и наносить большой вред рыбоводству из-за гибели рыб, вследствие потери общей производительности хозяйства, выбраковки товарной продукции.

Источниками инвазии служат больные рыбы, рыбы-паразитоносители, трупы погибших от болезней рыб, отходы обработки рыбного сырья. Если жизненный цикл паразита протекает со сменой хозяев, то источником инвазии для рыбы становится тот организм, от которого она получает этого возбудителя. Инвазии распространяются рыбами-паразитоносителями при нагульных или нерестовых миграциях, а также промежуточными или же дополнительными хозяевами отдельных паразитов, специфическими переносчиками через воду и, наконец, путём прямого контакта.

Название инвазионного заболевания, в соответствии со "Стандартизированной номенклатурой паразитарных болезней животных" (Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD). – 1988), состоит из корня латинского слова – названия рода возбудителя, с добавлением суффикса "-ёзис" или "-озис" (напр., дифиллоботри(ум) – дифиллоботриозис; миксобол(юс) – миксоболёзис). В ряде случаев название болезни отражает её наиболее характерные признаки, вне зависимости от названия самого возбудителя (например, "шишечная болезнь" колюшек – название болезни, которое вызывает микроспоридия *Glugea anomala*; "язвенная болезнь" сельдёвых – название болезни, которое вызывает микроспоридия *Kudoa chupeidae*).

В море гибель рыб от инвазионных болезней наблюдается редко, возможно, по причине того, что трудно зафиксировать сам факт их гибели, но в хозяйствах по выращиванию рыб и в аквариумах проблема борьбы с инвазионными, равно как и инфекционными, болезнями является одной из актуальнейших.

Диагноз на инвазионные болезни ставится на основании выявления возбудителя и определения его таксономической принадлежности.

## Протозойные болезни

Возбудители протозойных болезней – паразитические простейшие (жгутиковые, гемогрегарины, кокцидии, микро- и микроспоридии, инфузории). Их организм морфологически соответствует одной клетке, а физиологически представляет собой целостный организм со всеми присущими ему жизненными функциями: обменом веществ, раздражимостью, движением, ростом, размножением. Многие простейшие образуют покоящуюся стадию и в таком виде переживают неблагоприятные условия.

Всего в настоящее время у морских рыб известно более 1500 видов паразитических простейших. Паразитические простейшие живут в стенках кишечника, в пищеварительном тракте, плавательном, мочевом, жёлчном или выделительном пузырях, в кровеносных сосудах, мозгу или нервной системе, на жабрах, плавниках или поверхности тела рыб. Они имеют микроскопические размеры и в подавляющем большинстве случаев не оказывают отрицательного влияния на товарную ценность рыбы. И всё же среди простейших известны такие виды, которые паразитируют в мышечной ткани или на поверхности тела рыб и при высокой интенсивности инвазии отрицательно влияют на возможность использования подобных рыб в качестве столового продукта. При товарном выращивании рыб некоторые простейшие, при благоприятных для них условиях, становятся патогенными для их хозяев, значительно ухудшают их качество и даже могут вызывать гибель рыб.

Среди паразитических простейших не известны виды, представляющие потенциальную опасность для здоровья людей или же теплокровных животных.

Название протозойных болезней обычно является производным от родового названия возбудителя (например, микроспоридии рода кудоа вызывают кудозисы). В некоторых случаях болезнь называют по её наиболее характерному симптому.

**Ихтиофоны** (*Ichthyophonus*). Причина, по которой данная группа патогенов вынесена в раздел протозойных болезней, изложена выше (см. стр. 18). Одним из наиболее распространённых и изученных ихтиофонов от морских рыб считается ихтиофон гофэри (*Ichthyophonus hoferi*) – возбудитель ихтиофнозиса.

Со времени его первого описания в 1916 г. название этого патогена и его таксономический статус неоднократно менялись. Относительно недавно было показано, что ихтиофон относится к царству простейших, но его точное систематическое положение в этом царстве пока не установлено. По этой причине мы выделяем ихтиофоны в отдельную группу протистов. Ихтиофон зарегистрирован более чем у 100 видов рыб из морских, солоноватых и пресных вод умеренных и тропических широт, и список его хозяев продолжает расширяться. Особенно большое значение придаётся этому патогену в связи с тем, что он способен поражать выращиваемых пресноводных рыб в результате скармливания тем ихтиофонозной морской рыбы. Ихтиофон является потенциальным патогеном для многих важных промысловых и выращиваемых рыб, таких как камбаловые, морские окуни, пикша, сельдь, скумбрия, шпрот и т. д. Например, отмечены эпизоотии ихтиофонозиса среди сельди в Северо-Западной Атлантике, Северном море, Скагерраке, Каттегате и в Балтийском море (Mellergaard, Spanggaard, 1997), среди морской камбалы у шотландских берегов (McVicar, 1981). Исследователи отмечают, что поражение рыб ихтиофоном обычно представляет собой смертельный исход (а "dead end") для хозяина (Noga, 1990).

Рыбы заражаются, заглатывая споры или поедая заражённые органы рыб, высвобождающие толстостенные многоядерные клетки "покоящихся спор", которые варьируют в размерах до 200 мкм в диаметре. Эти покоящиеся споры продуцируют асептические псевдогифы, которые проникают через эпителий в сосуды и по ним разносятся в разные органы (рис. 4). Заметим, что споры могут оставаться в воде жизнеспособными, по меньшей мере, в течение 6 мес. (цит. по: Rahimian, Thulin, 1995). В последние годы высказывается мнение, что заражение рыб происходит через пищу – ракообразных, в свою очередь, заражённых ихтиофоном (см. Jones, Dawe, 2002).

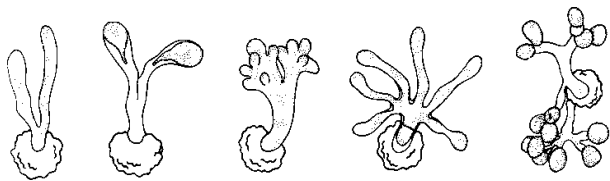


Рис. 4. Стадии развития *Ichthyophonus hoferi*

Болезнь протекает с образованием узелков в различных тканях и органах и может охватить весь организм рыбы, но чаще всего поражаются сердце, почки, печень (рис. 5), селезёнка, т. е. органы, наиболее обильно снабжаемые кровью, а также боковые мышцы. Поверхность поражённого органа становится бугристой, под кожей и в мускулатуре появляются узелки коричневого цвета, на поверхности тела иногда выражены мелкие тёмные пятнышки.



Рис. 5. Печень трески с цистами *Ichthyophonus hoferi* (по: Möller, 1974 – из: Grabda, 1991 )

Симптомы заболевания варьируют в зависимости от вида рыбы, но во всех случаях в её тканях можно обнаружить сферические, толстостенные многоядерные клетки. Эти клетки исследователи называют по-разному: многоядерная циста, сферическая многоядерная циста, циста «покоящейся споры», покоящаяся спора, спора, латентная циста, многоядерные сферические тела, спорангий, покоящийся спорангий и т. д. (см. Rahimian, 1998). Развивающиеся формы ихтиофона, т. е. ниткоподобные выступы цитоплазмы и плазмалеммы, обычно на-

зывают гидами. Однако уже упомянутый автор (Rahimian, 1998), в свете сделанных им открытий относительно таксономического статуса ихтиофона, предлагает называть их «псевдогидами».

Различают острое и хроническое течение болезни. В первом случае наблюдается массовое поражение всех органов и тканей рыб, их некроз и гибель больных особей в течение месяца после начала болезни. Во втором случае отмечены инкапсуляция ихтиофона в тканях, потемнение покровов и гибель рыб в течение 6 мес. после начала заболевания.

Несколько лет назад Рэнд с соавторами (Rand et al., 2000) показали, что, помимо *Ichthyophonus hoferi*, у морских рыб могут паразитировать и другие представители рода. В частности, у желтохвостой камбалы ими описан новый вид *Ichthyophonus – I. irregularis*.

**Жгутиковые (Mastigophora).** По современной классификации – это тип простейших; включает 5 классов. Паразитические жгутиковые рыб входят в состав класса Kinetoplastomada (роды *Cryptobia*, *Hexamita*, *Trypanoplasma*, *Trypanosoma* и др.). Тело овальное, яйцевидное, веретеновидное или лентовидное, длиной до 130 нм. Жгутиков, при помощи которых эти простейшие передвигаются, 1 – 8 или более (рис. 6). Один из жгутиков, направленный назад, иногда прирастает к стенке тела, образуя (у трипанозом, трипаноплазм) ундулирующую мембрану. Сократительные вакуоли у паразитических форм отсутствуют. Питаются всей поверхностью тела.

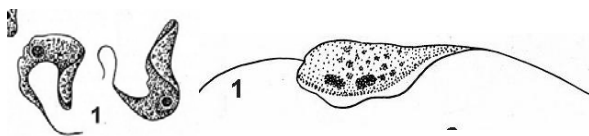


Рис. 6. Представители жгутиковых из рыб: *Trypanosoma* (слева) и *Cryptobia* (справа) (по разным авторам)

Одни жгутиковые живут в крови рыб (например, трипанозомы, трипаноплазмы), другие – на поверхности их тела, жабрах; могут вызывать у рыб заболевания, названия которым дают по родовому названию возбудителя.

Паразитические жгутиковые морских рыб изучены относительно слабо, возможно, по той причине, что в природе редко вызывают у них заболевания. Однако при выращивании рыб они могут стать причиной их болезней.

Диагноз на наличие жгутиковых ставится на основании обнаружения этих паразитов в мазке крови или соскобе с поверхности тела, плавников, жабр.

**Кокцидии (Coccidiorpha)** – класс паразитических простейших в типе Sporozoa. Всех кокцидий разделяют на 2 группы: паразитов холоднокровных и паразитов теплокровных животных. И хотя известны случаи обнаружения в фекалиях человека ооцисты рыбных кокцидий, те для людей не опасны.

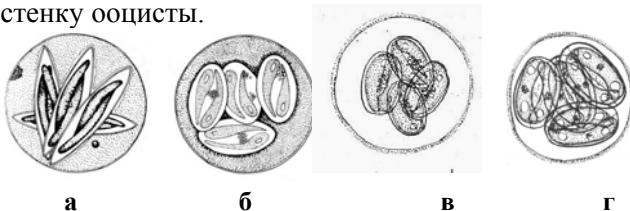
Паразитирующие у рыб кокцидии имеют вид круглых или овальных клеток, которые поселяются в эпителиальных и других клетках печени, поджелудочной железы, почек, гонад, селезёнки, кишечника, плавательного пузыря. Размножаются кокцидии как половым, так и бесполом путём, которые правильно чередуются. В поисках пищи рыба заглатывает ооцисты паразита (у некоторых видов развитие происходит с участием промежуточных хозяев – беспозвоночных животных). В кишечнике рыбы оболочка ооцисты растворяется, и спорозоиты проникают в клетки соответствующего органа, где начинают расти и размножаться бесполом путём (так называемый процесс мерогонии). Процесс повторяется несколько раз и приводит к резкому росту численности паразита в



хозяине. Затем происходит половой процесс (гаметогония), в результате которого образуются ооцисты (размером 10 – 50 мкм). Ооциста содержит 4 спороцисты, каждая из которых, в свою очередь, – 2 спорозоида (рис. 7).

Рыбы кокцидии демонстрируют исключительное морфологическое и биологическое разнообразие и, в отличие от кокцидий наземных позвоночных, имеют мягкую мембранную стенку ооцисты.

Рис. 7. Кокцидии морских рыб: *Eimeria sardinae* (а), *Goussia clupearum* (б), *G. cruciata* (в), *G. gadi* (г) (по разным авторам)



В настоящее время от морских рыб описано более 60 видов кокцидий, в основном родов *Calyptospora*, *Eimeria*, *Epieimeria*, *Goussia*. Встречаются они у лососёвых, окулёвых, сельдёвых, скумбриевых, ставридовых, тресковых, угрёвых и многих других промысловых рыб. Как правило, заражение рыб кокцидиями внешне выражено слабо, иногда практически не заметно, а обнаруживается только при изучении препаратов соответствующих органов под микроскопом при увеличении 25 – 50х. Тогда в поле зрения микроскопа на общем тёмном фоне поражённого органа видны ооцисты в виде многочисленных прозрачных "пузырьков". При большом количестве ооцист признаки заболевания обнаруживаются уже при внешнем осмотре поражённых органов.

Так, сильная заражённость семенников сельдёвых рыб эймерией сардиновой (*Eimeria sardinae*) (рис. 7а) влияет на внешний вид гонад, которые приобретают неравномерно сероватую окраску и неровную, в виде узелков, поверхность. Ооцисты гоуссии тресковой (*Goussia gadi*) (рис. 7г) заполняют плавательный пузырь рыб в виде кремовато-жёлтой массы, которая при разделке рыбы может попасть на кусочки филе и тем самым повлиять на его товарный вид.

Некоторые кокцидии патогенны для своих хозяев. Так, уже упомянутая эймерия сардиновая может быть причиной паразитарной кастрации сельдёвых рыб, а гоуссия круциата (*Goussia cruciata*) (рис. 7в) вызывает некротические повреждения печени ставридовых. Калиптроспора фундулюсовая (*Calyptospora funduli*) поражает у фундулюсов печень, селезёнку, почки, ткань кишечника и серозу, и в случае сильной инвазии вызывает в поражённых органах изменения, характеризующиеся крупными скоплениями ооцист и постепенным уменьшением или элиминацией функциональной паренхимы, развитием воспалительной реакции, часто сопровождаемой относительным увеличением больного органа.

Диагноз на кокцидиоз ставится на основании обнаружения ооцист и определения систематической принадлежности паразита.

**Микроспоридии** (*Microspora*) – тип паразитических простейших с единственным классом *Microsporea*. Поражают разных животных – от простейших до позвоночных. Имеют практически все типичные клеточные компоненты, за исключением митохондрий, лизосом и запасных питательных веществ. Споры – заключительная стадия в цикле развития микроспоридий – очень мелкие (2 – 6 мкм), с сильно преломляющей свет оболочкой, лишённой каких-либо отростков; в середине находятся одно- или двуядерный зародыш, аппарат экструзии для эвакуации зародыша из споры (рис. 8). При попадании споры в хозяина полярная трубка выворачивается (её длина при этом превышает длину споры в 10 раз

и более), и зародыш проходит через трубку, внедряясь в клетку эпителия кишечника хозяина.

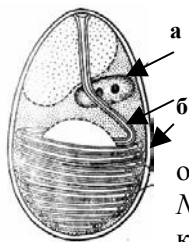


Рис. 8. Схема строения споры микроспоридий (а – ядро; б – полярная трубка)

У морских рыб отмечено около 60 видов микроспоридий, в основном представители родов *Glugea*, *Heterosporis*, *Loma*, *Nosema*, *Pleistophora*, *Tetramicra*. Паразитируют они в кишечнике, печени, пилорических придатках, гонадах, плавательном пузыре, нервной системе, коже и в мускулатуре рыб.

Микроспоридии поселяются в клетках и вызывают их усиленный рост; в результате те часто достигают гигантских размеров и видны невооружённым глазом. Благодаря многократному делению паразита, происходящему внутри поражённых клеток, происходит заражение соседних, здоровых клеток. Новые особи хозяев заражаются спорами, которые выводятся во внешнюю среду или после гибели рыб, или через разрывы стенок их тела, или с содержимым кишечника, или с половыми продуктами. Предполагают, что передатчиками спор к рыбам могут быть креветки и амфиподы, заглатывающие их в воде.

Многие микроспоридии патогенны для своих хозяев и даже вызывают их гибель. Некоторые виды служат причиной выбраковки рыбы, поскольку наличие в её мышцах или полости тела большого количества крупных инородных включений ухудшает её товарные качества. Например, глугея степфани (*Glugea stephani*), паразитирующая в кишечной ткани, на печени, яичниках и селезёнке многих камбаловых рыб, вызывает образование до нескольких сот ксеном, диаметром до 1,5 мм. Массовое заражение рыб этим паразитом может стать причиной летального исхода, особенно у молоди. *Pleistophora cepedianae* поселяется на висцеральных органах дорозомы в виде крупных, диаметром более 1 см, белых цист, которые выступают наружу из её анального отверстия. Некоторые виды микроспоридий, паразитирующие в скелетных мышцах рыб, разрушают клетки и вызывают разжижение мышечной ткани.

Вызываемые микроспоридиями заболевания получили название микроспоридиозисов. Известны такие микроспоридиозисы, как гетероспорозис угря, глугеозис корюшек, плейстофорозисы путассу, трески, желтохвоста и океанической бельдоги, тетрамикрозис тюрбо и ряд других. Во всех случаях речь идет о поражении мускулатуры рыб, реже – жабр и внутренних органов. Иногда у рыб может быть поражена икра.

Следует иметь в виду, что в ряде случаев ранние стадии “ксеном”, образованных микроспоридиями, ошибочно принимают за гранулёмы ихтиофона. Поэтому дифференциальный диагноз на микроспоридиозис ставится на основании не только клинических признаков, но и микроскопического исследования содержимого поражённых клеток, а также изучения препаратов из фиксированного в формалине материала.

**Миксоспоридии** (Myxosporidia) – класс паразитических простейших типа Мухозоа; самая многочисленная группа (свыше 1400 видов) паразитов рыб (единичные находки известны у амфибий и рептилий). Вегетативные формы представлены плазмодиями, которые имеют вид амебоида с псевдоподиями или без них, или так называемых "цист", или же диффузной инфильтрации в виде бесформенной массы, заполняющей промежутки между элементами ткани хо-

зьяна. Оболочка цисты микоспоридий образуется не самим паразитом, а представляет собой разрастание соединительной ткани хозяина, которая располагается концентрическими слоями. Иногда плазмодии настолько сильно обрастают соединительную тканью хозяина, что это приводит к гибели паразита. Часто подобные цисты достигают очень больших размеров (до 1 см), имеют желтоватый, коричневый, белый или чёрный цвет. В плазмодиях формируются микроскопических размеров споры, у некоторых видов они довольно крупные.

Спора микоспоридий – многоклеточное образование, отдельные клетки которого достигли высокой степени дифференциации (рис. 9). Зрелые споры построены по единому плану, однако каждый вид имеет свои особенности. Внешне споры имеют плотную оболочку, которая состоит из двух или нескольких створок, соединённых друг с другом швом и шовным валиком. Створки могут иметь отростки, рёбра, выступы, нитевидные выросты и т. д. Внутри споры располагаются амебоидный зародыш и полярные капсулы (от 1 до нескольких, по числу створок), несущие скрученные спиралью полярные нити.

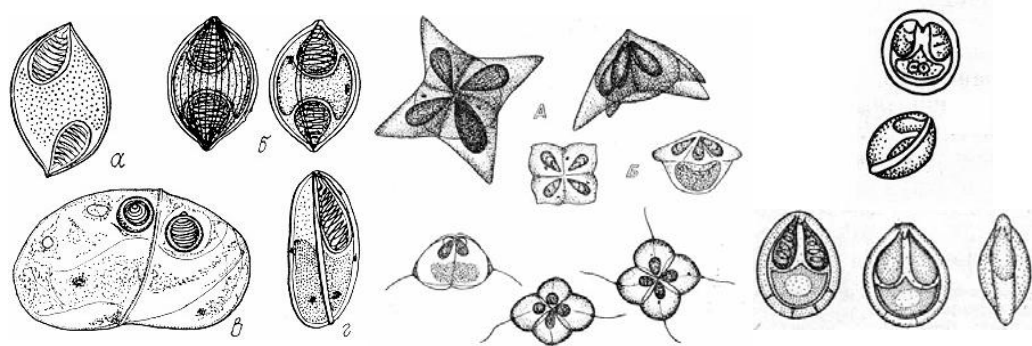


Рис. 9. Споры некоторых микоспоридий морских рыб: а, б – *Myxidium*, в – *Leptotheca*, г – *Coccomyxa*, д – *Kudoa*, е – *Myxosoma*, ж – *Myxobolus* (по разным авторам)

До начала 80-х годов 20-го столетия считалось, что микоспоридии имеют прямой жизненный цикл, а заражение рыб происходит при заглатывании ими спор паразита. В настоящее время установлено, что жизненный цикл микоспоридий может состоять из двух разных споровых стадий (правда, отдельные исследователи отрицают возможность подобного пути развития у микоспоридий). В общих чертах его можно представить следующим образом.

После завершения развития в организме рыбы зрелые споры выводятся в воду и опускаются на дно водоёма, где заглатываются червями – олигохетами или полихетами. В их организме осуществляется длительный процесс пролиферации паразита, который завершается образованием спор актиноспорейного типа.

Для этих спор характерно наличие полярных капсул, спороплазмы и каудальных отростков. Зрелые актиноспоры (рис. 10), благодаря отросткам, парят в толще воды и являются источником заражения рыб. Спороплазма актиноспор проникает в организм рыб через их внешние покровы или при заглатывании теми самих спор, и даёт начало развитию непосредственно микоспоридий в организме позвоночных хозяев.

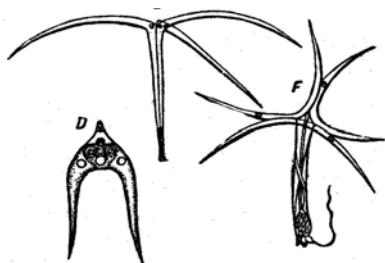


Рис. 10. Типы спор актиноспоридий

Одни виды микоспоридий паразитируют в жёлчном или мочевом пузыре рыб, другие поражают мускулатуру, глаза, сердце, нервные ткани, мозг, жабры, почки, наружные покровы тела. Микоспоридии могут вызывать у рыб болезни, называемые микоспоридиозисами.

К числу подобных паразитов относятся, прежде всего, микоспоридии рода кудоа (*Kudoa*) (рис. 9д). Они обнаружены у бычковых, мерлузовых, сельдевых, скумбриевых, спаровых, ставридовых и многих других рыб. Например, кудоа нова (*Kudoa nova*) известна более чем от 20-ти видов рыб из Атлантики, кудоа снэковая (*Kudoa thyrssites*) – от 20 видов хозяев из Атлантического, Индийского и Тихого океанов, кудоа гистолитика (*Kudoa histolytica*) обнаружена у восточной скумбрии, макрелевидного тунца, пеламиды и некоторых других рыб.

Вызываемые этими и некоторыми другими представителями данного рода заболевания – кудозисы – иногда достигают размеров эпизоотий. К тому же, в последние годы стали наблюдаться случаи поражения кудозисом разводимых рыб, в частности лососёвых.

Кудоа по-разному локализируются в мышцах хозяев и по-разному влияют на них. Вегетативные формы одних из них (например, кудоа нова) располагаются в межмышечных пространствах рыбы в виде белых, довольно крупных (до 3 – 4 мм) цист, каждая из которых содержит огромное количество микроскопически мелких спор. Количество цист в одной рыбе может достигать нескольких десятков. Такое мясо иногда называют “финозным” или “червивым”. Гистолиза тканей этот вид не вызывает. Каких-либо объективных методов определения степени заражённости мышечной ткани данным паразитом не существует, не разработаны и критерии допустимости.

Кудоа гистолитика относится к тем видам, которые встречаются в мускулатуре рыб диффузно. После смерти хозяина поражённая мышечная ткань рыб подвергается гистолизу, становится размягчённой, студнеобразной и в конечном итоге превращается в густую однородную массу. Подобное состояние иногда называют “молочной” болезнью (“milk disease”, “milky flesh”, “jelly flesh”). Гистолиз мышечной ткани рыб вызывают и другие представители данного рода – кудоа снэковая, кудоа крестовидная (*Kudoa cruciformis*) и ряд других. Например, под воздействием кудоа крестовидной в мясе рыбы образуются многочисленные полости, размерами 5 x 10 мм, заполненные желеобразной субстанцией, полной спор паразита.

Нами (совместно с В. М. Юрахно) проведены опыты по определению выживаемости спор кудоа гистолитика, для чего поражённая кудозисом пеламида несколько раз, с интервалом в один месяц, подвергалась дефростации, а затем заморозке. Оказалось, что в мороженом мясе споры сохраняются в живом состоянии на протяжении нескольких месяцев, хотя их количество при этом и не увеличивается. Вместе с тем, качество мяса рыбы постоянно ухудшается: к концу эксперимента у одной из пеламид мясо приобрело вид так называемого “бесструктурного мяса”, а у второй стало похоже на слизь, заключённую в кожный мешок. Видимо, вызываемый паразитом гистолиз тканей при очередной дефростации рыб активизировался.

Известно, что споры кудоа погибают только при глубокой и достаточно длительной горячей термической обработке – варке рыбы при 100°C в течение 90 мин. Мы установили, что если поражённую кудозисом рыбу опустить в крутой кипяток и варить на сильном огне в течение 3 – 4 мин, то “гнилое” мясо сильно уплотняется и в дальнейшем уже не размягчается. Если же воду с рыбой

доводить до температуры кипения постепенно и затем варить рыбу на медленном огне, то её мясо значительно размягчается.

На основании выполненных исследований мы рекомендовали:

- не допускать длительного хранения поражённой кудозисом рыбы в холодильных камерах;
- не допускать хранения поражённой кудозисом рыбы на открытых витринных прилавках и в холодильных камерах при температуре выше  $-5^{\circ}\text{C}$ ;
- дефростировать кудозисную рыбу до температуры  $-2^{\circ}\text{C}$ , а затем быстро обрабатывать при температуре  $+160 - +180^{\circ}\text{C}$ ;
- не направлять кудозисную рыбу на изготовление копчёной продукции;
- выбраковывать рыб с малейшим подозрением на размягчение тканей не только на промысле в процессе сортировки рыбы, но и при изготовлении продукции. Слабо заражённые экземпляры можно перерабатывать на фарш, добавляя в него мясо других видов рыб, не заражённых кудозисом, в соотношении 1:2; сильно заражённых рыб перерабатывать на муку.

Экспериментально доказано, что при скармливании кудозисной рыбы теплокровным животным никаких биологических, биохимических и гистохимических изменений у тех не наблюдается (цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

Помимо кудозисов, у морских рыб известны заболевания, вызываемые микроспоридиями родов биптерий (*Bipteria*), геннегвий (*Henneگویa*), миксидиумов (*Myxidium*), миксоболюсов (*Myxobolus*), миксозом (*Myxosoma*), пентакапсул (*Pentacapsula*), уникапсул (*Unicapsula*) и ряда других. Большая часть этих болезней имеет практическое значение, т. к. приводит к ухудшению качества как вылавливаемой, так и выращиваемой рыбы, снижает их коммерческую ценность. Помимо того, микроспоридии могут вызывать заболевания, и даже гибель рыб в демонстрационных аквариумах. Так, *Myxidium leei* стал причиной хронического паразитарного энтерита, сопровождавшегося гибелью, у 25 видов рыб, принадлежащих к 16 родам из 10 семейств, которые содержались в выставочном аквариуме, воспроизводящем средиземноморские экосистемы (Padros et al., 2001).

Диагноз на микроспоридий ставится на основании клинических признаков и микроскопического исследования содержимого обнаруженных у рыб поражений.

**Ресничные, ресничные инфузории (Ciliophora)** – тип простейших. Наиболее сложно устроенная группа простейших (рис. 11). Уплотнённый поверхностный слой эктоплазмы образует пеликулу, которая придаёт инфузориям постоянную форму тела. Ядерный аппарат – один или несколько макронуклеусов и микронуклеус. Органоиды движения – многочисленные подвижные реснички (отсюда название типа). Бесполое размножение осуществляется путём поперечного деления надвое, половой процесс – путём конъюгации, при котором обе особи частично (реже целиком) объединяются.

Рис. 11. Паразитические инфузории морских рыб: *Apiosoma* (слева) и *Trichodina* (справа)



В основном это – сидячие колониальные, иногда одиночные формы. Тело без ресничек, за исключением околоротовой зоны, отточенной тремя рядами ресничек. Нижний, аборальный, полюс преобразован в подошву, которая либо

служит для непосредственного прикрепления к субстрату, либо образует стебель у прикреплённых форм. Среди них довольно много видов, ведущих паразитический образ жизни. Живут они в основном на жабрах, плавниках и кожных покровах рыбы, реже – в мочевом пузыре, ноздрях, ректуме. Инфузории активно передвигаются по телу рыбы, но вне организма хозяина быстро погибают.

В нормальных условиях инфузории, питающиеся разрознёнными в воде частичками или отмирающими клетками с поверхности тела рыбы, не наносят ей ощутимого вреда и, тем более, не могут повлиять на её внешний вид. Однако у ослабевшего хозяина их количество невероятно увеличивается, и тогда они вызывают гипертрофию жаберных лепестков, которые покрываются обильной слизью, затрудняя дыхание рыбы. Наиболее опасны эти простейшие при искусственном выращивании рыб и при их содержании в аквариумах.

На морских рыбах обычно паразитируют представители класса кругоресничных инфузорий, или перитрих (*Peritricha*). Одними из наиболее распространённых среди них являются триходины (*Trichodina*) (рис. 11). Например, *Trichodina rectuncinata* известна почти от 20 видов рыб из Адриатического, Чёрного и Карибского морей, а *T. jarmilae* обнаружена у многих видов рыб в Атлантическом и Тихом океанах. По внешнему виду триходины напоминают плоский колокол, с нижней стороны которого имеется прикрепительный аппарат из хитинизированных пластинок (зубцов), количество и расположение которых служат диагностическими признаками у этих простейших.

Примером заболеваний морских рыб, вызываемых инфузориями, может служить **криптокариозис**, возбудителем которого является равноресничная инфузория *Cryptocaryon irritans*. Эта мелкая (размером до 45 x 350 мкм), яйцевидной формы инфузория (рис. 12) паразитирует под эпителием кожи, жабр и в роговице глаза рыб. В естественных условиях рыбы устойчивы к заболеванию; однако в аквариумах Англии, Сингапура, США, Японии и некоторых других стран отмечены эпизоотии криптокариозиса, охватывающие практически всех рыб.

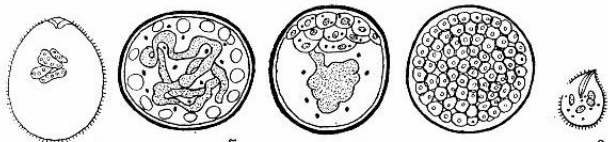


Рис. 12. Схематическое изображение стадий жизненного цикла *Cryptocaryon irritans* (из: Lom, 1984)

На поверхности тела заболевших рыб видны белые пятна, белесоватые бугорки (отсюда название болезни – «белопятнистая болезнь», «white spot disease») или многочисленные мелкие сероватые пузырьки, в которых под эпидермисом находятся инфузории. Паразит питается клетками хозяина, что приводит к значительным разрушениям обширных участков эпидермиса. Поселяясь на жабрах, инфузории могут полностью разрушить жаберные лепестки, а при поражении роговицы глаза вызвать слепоту рыбы.

В последние годы серьёзную тревогу у работников марихозяйств вызывает поражение рыб скуцикоцилиатидными инфузориями, возбудителями тяжёлого заболевания – так называемого скуцикоцилиатозиса. Известны случаи массовой гибели азиатского паралихта (*Paralichthys olivaceus*), тюрбо (*Scophthalmus maximus*) и австралийского тунца (*Thunnus maccoyi*) в результате поражения различными представителями скуцикоцилиатид (более подробно о них см. в главе 2 при описании болезней соответствующих видов рыб).

Диагноз на наличие инфузорий ставится на основании клинических признаков, эпизоотологических данных и результатах определения видовой, в крайнем случае, родовой принадлежности обнаруженных простейших.

## Болезни, вызываемые гидроидами

Гидроиды, или гидроидные (Hydroidea), относятся к типу кишечнополостных, или стрекающих и объединяют как одиночных полипов и медуз, так и колонии полипов из множества особей (гидрантов). Название «гидроиды» чаще употребляют для обозначения только гидроидных полипов.

Первое и наиболее давнее сообщение об обнаружении колонии гидроидов на рыбе относится к 1868 г. (цит. по Kinne, 1984). К настоящему времени накопилось довольно много информации о гидроидах, поселяющихся на поверхности тела различных рыб по всему Мировому океану. Их наиболее обычные хозяева – гоностоматовые, игловые и миктофовые, помимо того, они найдены на колючей акуле, а также на кефалевых, скорпеновых, ставридовых, щетинозубовых и некоторых других рыбах. Колонии гидроидов могут встретиться практически на любом участке тела рыбы, возвышаясь над его поверхностью в виде бело-розовых, розовых или красноватых щёточек (рис. 13).

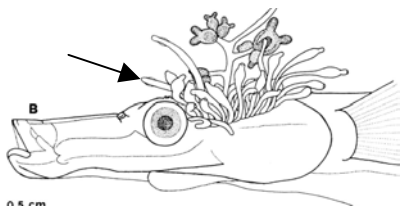


Рис. 13. Колонии *Hydrichthys mirus* на голове рыбы (из: Voero et al., 1991)

Мы нашли поселения гидроидов на двух видах брегмацеровых рыб, выловленных в Аравийском море (Гаевская и др., 1994). Колонии гидроидов располагались на жаберных крышках, грудном и брюшном плавниках, а также на спине рыб впереди плавника. Их размеры сильно варьировали, но при этом прослеживалась положительная корреляция между длиной рыбы и размером поселившейся на ней колонии гидроидов: у мелких рыб (*Bregmaceros arabicus*; длина тела 32 – 43 мм) максимальный размер колоний достигал 3,75 мм, у более крупных (*Bregmaceros atlanticus*; 35 – 50 мм) – 7,5 мм. Колонии представляли собой пучки индивидуумов и состояли из пластиноподобных гидрориз (базальной пластины), несущих полипы двух видов – удлинённые гидранты и ветвящиеся гоностили (бластостили). Базальная пластина состоит из сети ветвящихся или соединяющихся между собой трубочек, прикреплённых к поверхности тела или плавникам рыб. В местах прикрепления гидроидов наблюдалась лёгкая деградация плавников, особенно грудного.

Заслуживает внимания ещё один представитель кишечнополостных – полиподиум гидроподобный (*Polypodium hydriforme*), который поражает икру осетровых практически повсеместно (рис. 35). Икра заражается в период образования в ней желтка. С ростом икринки личинка паразита разрастается и превращается в своеобразную трубку (столон), на котором образуются вздутия – почки. В каждой почке закладывается по 12 щупалец. Перед нерестом столон с почками выворачивается так, что слои клеток приобретают положение, характерное для кишечнополостных. При этом часть желтка икринки оказывается в полости полипа. Заражённые икринки вымётываются в воду вместе со здоровыми. В воде оболочка икринки разрывается, столон выходит наружу и распадается на составляющие его почки; каждая из них становится самостоятельным полипом.

## Гельминтозные болезни

Возбудителями гельминтозных заболеваний рыб служат паразитические черви, или, как их иначе называют, гельминты, к которым относятся моногенеи, цестоды, гирокотилиды, турбеллярии, трематоды, нематоды, скребни и пиявки. Вызываемые ими заболевания называют в соответствии с наименованием самого возбудителя, реже – по наиболее характерному признаку болезни.

Для правильной постановки диагноза на наличие того или иного гельминта следует знать его морфологию на разных стадиях развития и уметь определять его систематическое положение.

Гельминты могут вызывать изменения отдельных органов рыб или всего организма, хотя внешние признаки заболевания часто могут быть не выражены. Отдельные виды крупных гельминтов, в случае высокой заражённости ими рыбы, негативно влияют на её товарные качества, некоторые паразитические черви вызывают гибель рыб в хозяйствах или же представляет потенциальную опасность для здоровья человека, домашних и выращиваемых животных.

**Моногенеи**, или моногенетические сосальщики (*Monogenea*), относятся к типу плоских червей. Довольно многочисленный класс гельминтов, паразитирующих у рыб, земноводных. Тело вытянутое, овальное, округлое, более или менее уплощённое, как правило, мутно-белого цвета, иногда желтоватого или коричневатого. Размеры моногеней колеблются в широких пределах; у некоторых видов длина тела достигает 2 – 3 см. Передний конец снабжён лопастями, ямками, присосками, железистыми валиками, а на заднем конце имеется более или менее выраженный прикрепительный диск с различного рода крючьями, клапанами, выростами или ямками, при помощи которых паразит прикрепляется к хозяину (рис. 14). Развиваются моногенеи без участия промежуточных хозяев. В основном это – яйцекладущие формы, исключение составляют отдельные представители живородящих гиродактилид (*Gyrodactylidae*).

Паразитируют моногенеи на жабрах, в жаберной, ротовой и носовой полостях, на поверхности тела, плавниках, в кишечнике, мочеточнике, глотке и, как исключение, в кровеносной системе рыб.

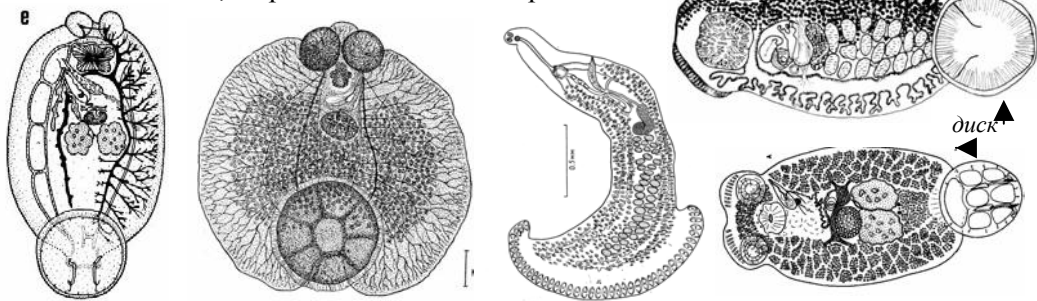


Рис. 14. Морских рыб: а – *Neobenedenia melleni*, б – *Capsala martinieri*, в – *Axine belones*, г – *Nitzschia sturionis*, д - *Pseudobenedenia dissostichi* (по разным авторам)

В природе моногенеи на морских рыбах обычно встречаются в единичных экземплярах, хотя степень заражённости ими рыб и может достигать 100 %.

Для человека эти гельминты опасности не представляют, на товарные качества рыбы, как правило, не влияют, за исключением случаев сильной поражённости рыб в аквариумах и аквахозяйствах, зачастую сопровождающейся массовой гибелью рыб. Известно, например, что в морских аквариумах микро-



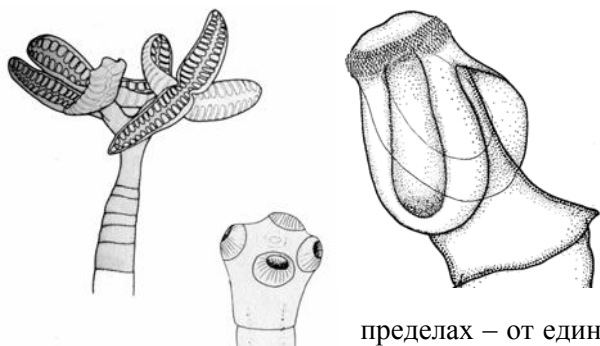
ботриидные (*Microbothriidae*) моногенеи становятся причиной заболеваний и даже гибели хрящевых рыб. Первоначальные признаки заболевания проявляются в изменении поведения рыб, которые плавают как-то суматошно, внезапно останавливаются и трутся о дно бассейна. На коже появляются белые или серые пятна неправильной формы и язвенные повреждения, которые становятся местом вторичного поселения бактерий. В числе подобных возбудителей болезней у выращиваемых рыб представители диплектанид (*Diplectanidae*), капсалид (*Capsalidae*), микрокотилид (*Microcotylidae*) и др. Описаны случаи высокой заражённости желтохвоста, разводимого в Японии, капсалидной моногенеей – бенеденией сериоловой (*Benedenia seriola*), когда количество червей на рыбе превышало 500 экз. (Egusa, 1983). Это приводило к снижению темпов её роста, истощению, уменьшению плодовитости. К тому же, больные рыбы были чаще подвержены бактериальному дерматиту.

Примеров того, что высокая заражённость разводимых рыб моногенеем провоцирует развитие у них инфекционных заболеваний, довольно много. Например, в ноябре 1985 г. у нескольких фермеров в Малайзии в течение недели погибло 90 % личинок выращиваемого в садках групера (Wong, Leong, 1987). На них было обнаружено большое количество моногеней *Cycloplectanum epinepheli*, и, к тому же, все рыбы оказались поражены вибриозисом. Скорее всего, гибель рыб была вызвана сильным заражением моногенеем с последующим вторичным инфицированием вибрионами.

Однако, и в природе известны случаи гибели рыб в результате высокой заражённости моногенеем. Классическим примером может служить гибель шипа в Аральском море, вызванная моногенеей – нитцсхией осетровой (*Nitzschia sturionis*) (рис. 14г), когда на одной рыбе находили по 600 червей длиной до 2 см (см. стр. 62).

Диагноз на наличие моногеней ставится на основании определения систематической принадлежности обнаруженных паразитов.

**Цестоды**, или ленточные черви (*Cestoda*) относятся к типу плоских червей. Тело цестод сплющено в спинно-брюшном направлении, овальное, удлинённое, лентовидное, молочно-белого или слегка желтоватого цвета. Длина тела колеблется от 1 – 2 мм до нескольких сантиметров и даже метров. В нём различают три отдела: головку (сколекс), шейку (короткий, более тонкий, нерасчленившийся участок, представляющий собой зону роста) и стробилу, состоящую из множества члеников (проглоттид). Головка может быть вооружена различными



прикрепительными органами – ботридиями, ботриями, присосками, ямками, крючьями, хоботками (рис. 15).

Рис. 15. Некоторые типы сколекса цестод (по разным авторам)

комплекса (рис. 16).

Количество члеников колеблется в самых широких пределах – от единиц до нескольких тысяч. В каждом членике один, реже два, половых гермафродитных

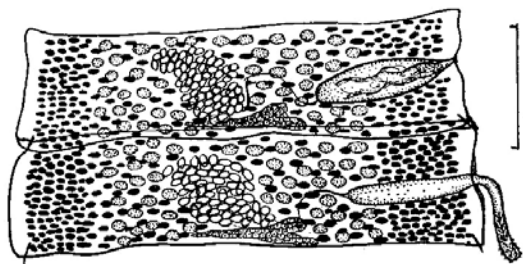


Рис. 16. Проглоттиды *Ancistrocephalus microcephalus*

У нечленистых цестод нет типичного сколекса и определённой зоны роста; эти черви растут, как все нерасчленённые плоские черви.

Жизненные циклы цестод сложные, связаны с чередованием

поколений и сменой хозяев. Первый промежуточный хозяин, как правило, – различные ракообразные. Рыбы служат как окончательными хозяевами цестод, так и дополнительными или же паратеническими хозяевами.

Ленточные черви, паразитирующие у рыб в половозрелом состоянии, живут в их пищеварительном тракте, прикрепляясь к его стенкам сколексом. В месте прикрепления паразита часто образуются геморрагии, язвочки. При большом количестве цестод, те буквально забивают просвет кишечника рыбы и вызывают его закупорку. У выловленных рыб при повреждении пищеварительного тракта цестоды попадают в полость тела, а иногда и на поверхность тела, создавая впечатление "червивости" рыбы.

Цестоды, использующие рыб в качестве дополнительных (резервуарных) хозяев, заканчивают развитие в хищных рыбах, морских млекопитающих или же водоплавающих птицах. Личиночные формы цестод (рис. 17), так называемые плероцеркоиды, паразитируют у рыб в полости тела, на внутренних органах, в пищеварительном тракте, глазах, жёлчном и плавательном пузырях, в серозной оболочке и в мускулатуре.

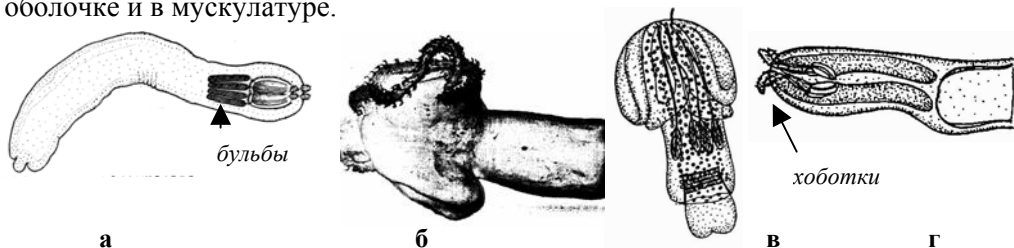


Рис. 17. Личиночные формы цестод: а – *Hepatoxylon trichiuri*, б – *Otobothrium* sp., в – *Nybelinia lingualis*, г – *Tentacularia coryphaenae* (по разным авторам)

Одни плероцеркоиды находятся в рыбе в инкапсулированном состоянии, другие – в свободном. Капсулы обычно молочно-белого или желтоватого цвета, их размеры могут достигать 1 – 1,5 см. Плероцеркоиды имеют молочно-белую, желтоватую, коричневатую или красноватую окраску. Длина неинкапсулированных личинок у разных видов цестод колеблется в широких пределах – от 2 – 3 мм до метра и более. Крупные личинки обычно паразитируют в мускулатуре рыб и резко ухудшают их товарное качество. В ряде случаев они практически исключают возможность использования рыб в качестве столового продукта.

У морских и океанических рыб паразитируют личинки разных семейств цестод. При этом для одних из них окончательными хозяевами являются хрящевые рыбы – акулы и скаты, а для других – морские млекопитающие.

Наиболее известны среди первых представители гепатоксилон (Hepatoxylon) (рис. 17а), гимноринхов (*Gymnorhynchus*) (рис. 71), каллитетраринхов (*Callitetrarhynchus*) (рис. 18), нибелиний (*Nybelinia*) (рис. 17в, 52), тентакулярий (*Tentacularia*) (рис. 17г), моликол (*Molicola*), гриллоций (*Grillotia*), лацисторинхов (*Lacistorhynchus*), отоботриумов (*Otobothrium*) (рис. 17б), сфириоцефалов

(*Sphyriocephalus*) и ряд других. Личинки перечисленных родов относятся к отряду четырёххоботников (передний конец их тела снабжён 4 хоботками с многочисленными крючьями). Практически все морские и океанические рыбы в той или иной степени заражены ими. Как правило, эти плероцеркоиды заключены в капсулы, однако в некоторых случаях личинки располагаются в рыбе в свободном состоянии. Многие из них поселяются в полости тела рыб, имеют мелкие размеры и встречаются единично, поэтому на товарные качества рыб не влияют. Однако иногда в одной рыбе количество мелких капсул с личинками может достигать нескольких тысяч, что, естественно, обращает на себя внимание, особенно в случае поражения скелетных мышц.

У костистых рыб в северной части Тихого океана необычайно широко распространены личинки цестоды нибелиния сурменикола (*Nybelinia surmenicola*) (рис. 52), отмеченные более чем у 100 видов рыб. Подсчитано, что их биомасса в промысловых рыбах превышает 20 тыс. т. Заражённость мускулатуры некоторых рыб нибелиниями наносит рыбной промышленности экономический ущерб (Курочкин, 1981). У одних хозяев нибелинии в тканях гибнут сравнительно быстро, у других живут довольно долго, но, в конце концов, также погибают, однако у тресковых, и особенно у минтая, всегда остаются живыми.

У плероцеркоидов некоторых видов капсулы очень крупные, достигают нескольких сантиметров в диаметре. Приведу один пример (Rees, 1969). В полости тела лагарта в Западной Атлантике локализуются плероцеркоиды каллитетраринха грациозного (*Callitetrarhynchus gracilis*) (рис. 18). Они располагаются в мезентерии, на желудке, висцере, внедряются в печень и гонады. Личинки заключены в соединительно-тканые капсулы, имеющие грушевидную форму и 1,5 – 2 см в диаметре. Их количество в одном лагарте может достигать 500 экз. Цвет капсул серо-коричневый, серо-голубой, жёлтый, кремовый или почти чёрный, что, при столь крупных размерах, делает их очень заметными при разделке рыбы.

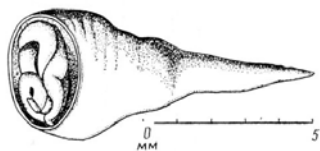


Рис. 18. *Callitetrarhynchus gracilis* (из: Dollfus, 1942)

Длина плероцеркоидов некоторых видов цестод (например, *Gymnorhynchus gigas*), свободно локализующихся в скелетных мышцах рыб, достигает метра и более. Отмечены подобные паразиты у важных в промысловом отношении рыб, таких как меч-рыба, морской лещ и ряд других. Ущерб, наносимый морскому рыболовству данными червями, бывает довольно значителен.

И, наконец, некоторые плероцеркоиды вызывают образование язв на теле их хозяев. Например, личинки лацисторинха тонкого (*Lacistorhynchus tenuis*) после попадания в организм полосатого окуня – одной из наиболее важных промысловых рыб Калифорнии – проникают через кишечную стенку в мезентерий и мышечную ткань, после чего погибают. Вокруг погибшей личинки образуется капсула из фиброзной ткани, а затем в мезентерии формируется некое постороннее включение из многих инкапсулированных личинок. Когда эта масса соприкасается с перитонеумом, возникает воспалительная реакция и в конечном итоге на наружной стороне правого бока окуня образуется язва (Moser et al., 1984).

Плероцеркоиды, локализующиеся в полости тела рыб, при хранении рыбы при температуре 12°C и выше могут проникать в её мускулатуру, перфорировать кожу и даже выползать на поверхность тела, создавая впечатление "червивости". Поэтому поражённую рыбу необходимо быстро обрабатывать. Охлаждение рыбы до 2 – 8°C задерживает расползание цестод, хотя они и остаются

живыми при этой температуре в течение 2 сут. Установлено, что личинки нибелиний погибают в солевом (8 % и более) растворе в течение первого часа.

Цестоды, окончательными хозяевами которых являются морские млекопитающие, представляют потенциальную опасность для здоровья людей, домашних и сельскохозяйственных животных. Прежде всего, это представители дифиллоботриумов, их ещё называют лентецами, (*Diphyllobothrium*) и пирамикоцефалов (*Pyramicocephalus*) (рис. 19). Встречаются они у важных в промысловом отношении рыб – нототениевых, ставридовых, тресковых и др. В случае их попадания в организм человека в инвазионном состоянии они могут развиваться в его организме в половозрелую форму, вызывая тяжёлое заболевание – дифиллоботриозис. У больного наблюдается общее ослабление организма, нарушение деятельности кишечного тракта, тошнота, рвота, давление в поджелудочной области, иногда обмороки.

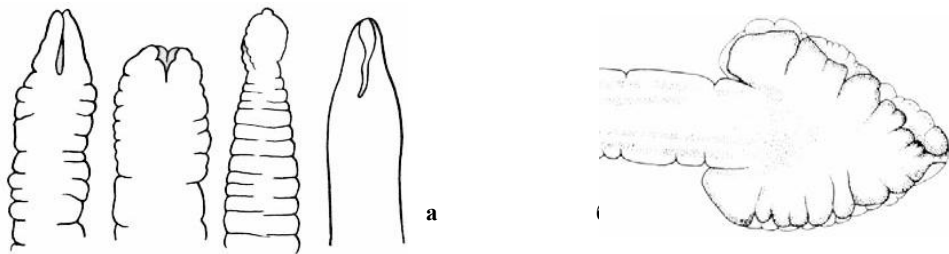


Рис. 19. Личинки цестод: а – *Diphyllobothrium* (слева – направо: *D. latum*, *D. dendriticum*, *D. ditremum*); б – *Pyramicocephalus phocarum* (сколекс)

В свете широко известных и официально регистрируемых случаев заражения людей дифиллоботриумными цестодами, трудно согласиться с утверждением И. В. Муратова с коллегами (1991), о том, что некоторые из них могут быть не опасными для человека. Это мнение основано на негативных результатах опыта по самозаражению плероцеркоидами дифиллоботриума из зубатой корюшки. Однако, подобный результат можно объяснить и тем, что использованные в опыте плероцеркоиды ещё не достигли инвазионного состояния.

Заражённая дифиллоботридами рыба обязательно должна пройти специальную обработку. Низкие температуры не сразу убивают этих паразитов. При температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  они погибают в течение 9 – 12 ч, при  $-18^{\circ}\text{C}$  – через 40 ч, при  $-12^{\circ}\text{C}$  рыбу нужно выдерживать не менее 7 сут. Соление рыбы также не сразу убивает плероцеркоидов. При холодном посоле они гибнут через 9 – 12 дн., а при тёплом – через 7 – 8. Обеззараживает рыбу также смешанный посол до содержания соли 10 – 14 % или 8 % при последующем хранении рыбы не менее 14 и 16 сут. соответственно.

Диагноз на наличие цестод ставится на основании определения систематической принадлежности обнаруженных гельминтов.

**Гирокотилиды** (*Gyrocotylida*) – плоские паразитические черви. Крупные (10 – 18 см) гельминты лентовидной или листовидной формы, с гладкими или фестончатыми краями, у некоторых видов на теле есть шипики (рис. 20). Живые черви белого или розового цвета. На переднем конце тела есть небольшая ротовая присоска, на заднем – прикрепительный орган в виде розетки. Гирокотилиды паразитируют в спиральном клапане химеровых, прикрепляясь к стенке кишечника диском-розеткой. Встречаются повсеместно в пределах ареала хозяев. *Gyrocotyle fimbriata*, например, найдена в северной части Атлантического и Тихого океанов у 100 % химер (*Chimaera monstrosa*), по 1 – 2 червя в рыбе. Гирокотили-

ды некоторое время могут жить вне организма хозяина. На промышленное использование рыб никакого влияния не оказывают.

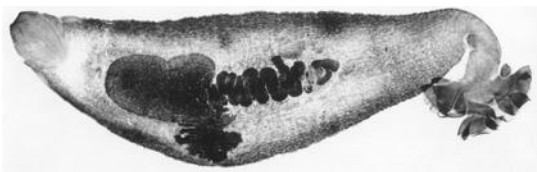


Рис. 20. Гирокотилида из европейской химеры (из: Гаевская, Ковалева, 1991)

**Турбеллярии**, или ресничные черви (Turbellaria) – класс плоских червей. Двусторонне-симметричные животные. Длина тела от долей миллиметра до 60 см. Тело покрыто ресничным эпителием (отсюда одно из названий). Рот располагается на переднем конце тела или на брюшной стороне. Кишечник мешко-подобный, иногда с боковыми выростами, без анального отверстия. Гермафродиты. Некоторые виды паразитируют на беспозвоночных, у рыб встречаются очень редко. Известно, что *Ichthyophaga cutanea* поселяется в подкожной ткани анальной и жаберной областей терпугов и беро и, вероятно, питается кровью рыб. Этот вид представляет потенциальную угрозу для выращиваемых рыб.

**Трематоды**, или дигенетические сосальщики (Digenea) – представители типа плоских червей. Одна из наиболее многочисленных групп, паразитирующих у морских рыб. Некоторые из них – возбудители болезней рыб.

Тело трематод уплощённое, удлинённое, лентовидное, овальное, нитевидное или состоящее из двух частей (у представителей дидимозоид) (рис. 21).

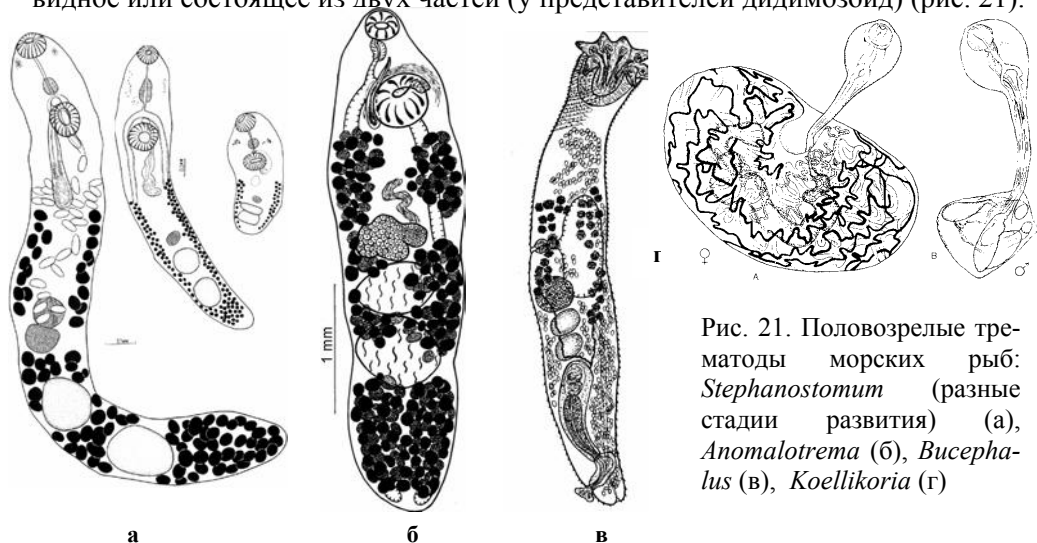


Рис. 21. Половозрелые трематоды морских рыб: *Stephanostomum* (разные стадии развития) (а), *Anomalotrema* (б), *Vucephalus* (в), *Koellikoria* (г)

Размеры тела варьируют от 0,3 мм до 10 – 20 см и даже нескольких метров. Поверхность тела покрыта шипиками, сосочками, чешуйками, или же гладкая, без вооружения. На переднем конце тела обычно располагается ротовая присоска, на брюшной стороне – брюшная присоска (у некоторых трематод, например, буцефалят, она отсутствует, а ротовая присоска смещена на брюшную сторону тела; рис. 21в). У опецелидных трематод брюшная присоска располагается на стебельке или выступе, может быть снабжена щупальцами. Иногда задний конец тела имеет так называемый "хвостовой придаток", длина которого может превышать длину собственно тела трематоды (у гемиурид).

В глубине ротовой присоски находится ротовое отверстие, затем следуют глотка (фаринкс), пищевод, кишечник (у ряда форм с боковыми выростами).

В подавляющем большинстве трематоды гермафродиты; их жизненные циклы очень разнообразны и связаны с чередованием поколений и сменой хозяев. Первый промежуточный хозяин – моллюски, у некоторых сангвиниколлидных трематод – полихеты; вторым промежуточным хозяином являются различные беспозвоночные (моллюски, полихеты, ракообразные, кишечнополостные и т. д.) и рыбы. Часто в жизненный цикл трематод включаются резервуарные, или транспортные, хозяева, в которых развитие паразитов не происходит, а наблюдается лишь их накопление.

В рыбах паразитируют как половозрелые формы трематод, так и их личиночные стадии (метацеркарии).

Взрослые трематоды обычно живут в пищеварительном тракте рыб или в естественных полостях, прямо или косвенно соединённых с ним, – в жёлчном пузыре и его протоках, в мочевом и плавательном пузырях. Иногда они обитают в гонадах или кровеносной системе рыб, а дидимозоидные трематоды могут быть найдены на жабрах и жаберных крышках, плавниках, поверхности тела, в глазах, под языком, в гонадах и в мускулатуре.

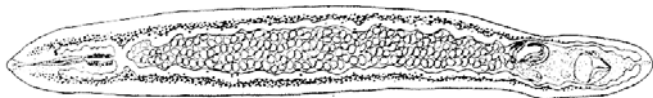
Обычно половозрелые трематоды не оказывают заметного влияния на товарные качества рыбы. Вместе с тем, некоторые виды, благодаря крупным размерам, обращают на себя внимание при технологической обработке рыбы, особенно в тех случаях, когда встречаются в мускулатуре, гонадах, на поверхности тела или в его полости. Так, длина тела живых гирудинелл (гирудинелла вентрикоза, или желудочная – *Hirudinella ventricosa*) (рис. 85), паразитирующих у мечерылых, парусников, скомброидных, достигает в вытянутом состоянии 10 см и более.

Многие дидимозоидные трематоды располагаются в цистах размерами до 3 – 5 см. Такие цисты найдены у ценных в промысловом отношении рыб – корифен, марлинов, морских лещей, парусников, пелакиды, различных видов тунцов и ряда других. Некоторые дидимозоиды паразитируют в мышечной ткани рыб в свободном состоянии. Их тело длинное, тонкое, нитевидное или же лентовидное и уплощённое, а его длина может достигать нескольких метров. Как правило, такие трематоды, многократно переплетаясь, образуют в мышечной ткани рыб жёлтые или коричневатые клубки. Обнаружены они у летучих рыб, луцианов, макрелей, плоскоголовов, скумбрий, тунцов и многих других рыб. Например, у красного морского карася (*Chrysophrys major*), обитающего у тихоокеанского побережья Японии, в мышцах паразитирует *Gonapodasmius okushimaii*, чья длина достигает 590 см при ширине 0,5 мм. Рыб, сильно заражённых подобными дидимозоидами, следует использовать для приготовления фарша, средне инвазированных рыб можно направлять на изготовление консервов.

У камбаловых, мерлузовых, тресковых и некоторых других рыб в сердце, вентральной аорте и жаберных артериях паразитируют трематоды рода апорокотиле (*Aporocotyle*) (рис. 22).

Рис. 22. *Aporocotyle simplex*

передний кінець тіла



Трематоды желтоватого цвета, характерной, слегка сужающейся к обоим концам формы, без выраженных присосок, довольно крупные – до 8 – 10 мм длиной. Количество червей в сердце рыбы колеблется от единичных экземпляров до 50 – 75, а процент заражённых рыб – от 40 – 50 до 100. Из-за крупных размеров, в случае повреждения сердца или кровеносных сосудов при разделке

рыбы, черви могут обратить на себя внимание. К тому же, поражённые трематодами жабры приобретают неестественный сероватый цвет (как известно, розовый цвет жабр служит косвенным признаком свежести рыбы). Рыбы заражаются личинками трематод (церкариями), которые проникают в них через кожу. Первоначально трематоды живут по всему телу рыб в их лимфатической системе, а также в кровеносных сосудах жабр.

Половозрелые трематоды, паразитирующие в пищеварительном тракте рыб, обычно не вызывают у своих хозяев заметных патологических изменений. Однако в аквахозяйствах может наблюдаться иная картина. Так, даже единичные экземпляры трематод родов *Brachyphallus* и *Lecithaster* способны вызвать гибель личинок сельдевых при их искусственном выращивании (Бауер, 1987).

Среди половозрелых трематод, паразитирующих у морских и океанических рыб, опасных для человека видов не зарегистрировано. Однако известны случаи обнаружения яиц дидимозоидных трематод при копрологических исследованиях людей. В этой связи следует подчеркнуть, что медицинские паразитологи должны уметь надёжно дифференцировать яйца дидимозоид и других трематод, которые встречаются при копрологических анализах (Курочкин, 1980).

Трематоды, паразитирующие у рыб на стадии метацеркарии, используют их в качестве дополнительного хозяина. Окончательными хозяевами для одних видов являются хищные рыбы, для других – околотовдные птицы. Среди первых у морских рыб наиболее распространены метацеркарии буцефалёидесов (*Bucephaloides*), прозоринхов (*Prosorhynchus*), стефаностомов (*Stephanostomum*), среди вторых – галактозомы (*Galactosomum*), гетерофисы (*Heterophyes*), криптокотиле (*Cryptocotyle*), рениколы (*Renicola*), стеллянтхасмы (*Stellantchasmus*), фагиколы (*Phagicola*) и некоторые другие (рис. 23)

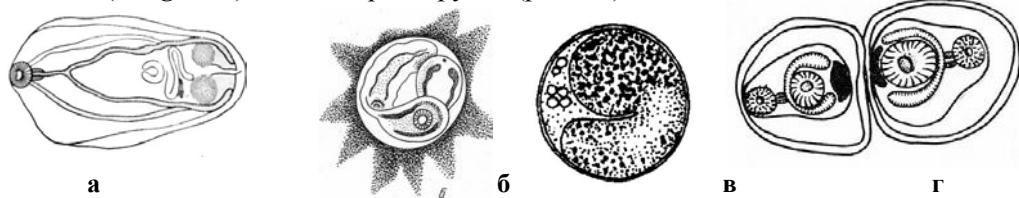


Рис. 23. Некоторые метацеркарии трематод морских рыб: *Cryptocotyle*, извлечённая из цисты (а), *Postodiplostomum* (б), *Heterophyes* (в), *Stephanostomum* (г) (по разным авторам)

Иногда у морских рыб могут встретиться метацеркарии трематод, чьи половозрелые формы (*Diplostomum spathaceum*, *Postodiplostomum cuticola*) живут в водоплавающих птицах пресных и солоноватых водоёмов. Метацеркарии локализуются на коже, плавниках, в подкожной клетчатке, мозгу, глазах, глотке и даже в мускулатуре рыб. Внешне заражение может быть выражено наличием большого количества тёмных пятнышек в подкожной клетчатке и мускулатуре рыб (рис. 23б). Известно, что продукты метаболизма растущей метацеркарии *P. cuticola* стимулируют окружающие ткани (кутис и мускулатуру рыб) продуцировать огромное количество внутриклеточного меланина. Клетки, содержащие меланин, являются настоящими меланофорами с высокой степенью продуктивности, поскольку метаболизм растущей метацеркарии носит, главным образом, анаэробный характер, а в прилегающей ткани хозяина – аэробный.

Трематоды, для которых рыбы служат окончательными хозяевами, для человека не опасны, но иногда большое количество довольно крупных метацеркарий, особенно в мускулатуре рыб, может ухудшать их товарные качества.

Виды, окончательными хозяевами которых являются околотовные птицы, относятся к категории опасных для человека и полезных животных. Так, при скармливании белым крысам, опоссумам, котяткам и енотам кефалей, заражённых метацеркариями птичьих трематод рода фагикол, все животные заразились ими, а у енотов были обнаружены тысячи червей (цит. по Гаевской, 2001).

В числе подобных опасных трематод и гетерофисы. Наиболее обычны метацеркарии этих паразитов у прибрежных рыб, в том числе таких важных в промысловом отношении как бычковые и кефалевые. Половозрелые формы гетерофиса очень часто обнаруживаются у людей, употребляющих в пищу морскую рыбу. Попав в организм человека, черви разрушают слизистую стенку пищеварительного тракта. Яйца, продуцируемые этими трематодами, разносятся по всему организму человека и скапливаются в мозгу, митральном клапане и миокарде сердца, спинном мозге и других тканях. Возникает воспалительная реакция, которая может привести к летальному исходу.

Метацеркарии очень устойчивы к воздействию соли и при посоле рыбы сохраняют свою жизнеспособность в течение 7 – 10 сут. Экспериментально установлено, что метацеркарии *Heterophyes heterophyes* в мышцах заражённой кефали погибают в течение 30 мин при температуре 45°С. Сохраняемые при температуре 2°С метацеркарии остаются живыми в течение 9 дн. Следовательно, наиболее надёжными способами обеззараживания подобной рыбы служит обработка при высоких или очень низких температурах.

Диагноз на наличие трематод ставится на основании определения систематической принадлежности обнаруженного паразита.

**Нематоды**, или собственно круглые черви (Nematoda) – огромный по количеству видов класс первичнополостных червей. Известно более 10000 видов нематод, половина из которых являются паразитическими. Тело нематод цилиндрическое, нитевидное или веретеновидное (рис. 24), на поперечном срезе круглое (отсюда название – круглые черви). Длина тела от 1 мм до 20 – 40 см.

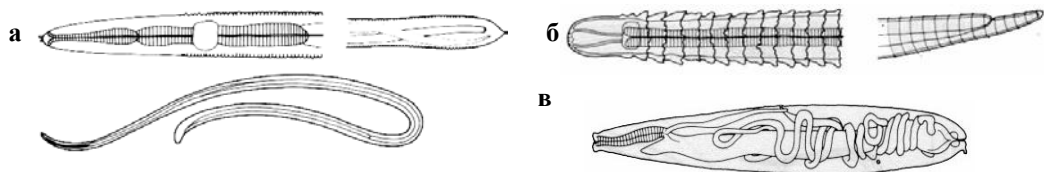


Рис. 24. Половозрелые нематоды морских рыб: а - *Ascarophis*; б - *Spinistestus*; в - *Goezia*

На переднем конце тела располагается рот, возле заднего конца – порошина. Большинство яйцекладущие формы, есть живородящие. Эмбриональное развитие чаще всего проходит в матке. Личинки претерпевают 4 линьки.

Развитие одних видов нематод происходит без смены хозяев, для других смена хозяев обязательна.

Если нематоды используют рыб в качестве окончательных хозяев, то они поселяются в основном в их пищеварительном тракте, реже в брюшной полости, гонадах, подкожной клетчатке, плавниках, глазах. Эти паразиты для человека не опасны, но могут негативно влиять на товарные качества рыбы. Например, нематоды рода филометроидес (*Philometroides*) локализуются у морского окуня под роговицей глаза и в его орбите, и вызывают у рыб "пучеглазие". Длина нематод достигает 3,5 см, а их количество в одной рыбе – 15 экз.



Среди подобных нематод особенно выделяются филометры (*Philometra*). Поселяются они в глазах, полости тела, плавниках, под чешуёй, но наиболее обычны в гонадах рыб. Взрослые черви не покидают хозяина, поэтому при вскрытии рыбы часто можно видеть тёмноокрашенных погибших нематод, иногда образующих целые клубки из переплетённых червей. Длина тела филометр может достигать 10 – 25 см, а однажды была описана самка длиной 53,7 см. Заражённость рыб этими гельминтами бывает высокой: мы находили по 10 – 12 филометр (длиной 18 – 20 см) в гонадах луфаря из Центрально-Восточной Атлантики. Крупные размеры этих красновато-коричневых червей, внешне напоминающих кровеносные сосуды рыбы, невольно обращают на себя внимание.

Несмотря на то, что филометр рассматривают как не опасных для человека паразитов, описан случай внедрения в ранку на руке рыбака филометры длиной до 25 см (Deardorff et al., 1986). Удалить её смогли только хирургическим путем. Исследователи считают, что это должно служить предостережением всем лицам, занятым разделкой рыбы, поскольку неизвестно, какие аллергические и воспалительные реакции могут вызывать подобные нематоды при внедрении в кожные покровы человека.

Если рыбы служат дополнительными хозяевами нематод, то личинки паразитируют в их пищеварительном тракте, полости тела, на внутренних органах, в серозе и мускулатуре. Окончательными хозяевами таких видов служат или хищные рыбы, или морские млекопитающие и водоплавающие птицы. В первом случае паразиты для человека не опасны, но при высокой заражённости рыб могут негативно влиять на их товарные качества. Во втором случае паразиты потенциально опасны для здоровья человека, домашних и полезных животных.

Особого внимания заслуживает паразитирование у рыб личинок анизакидных нематод, и, прежде всего, анизакисов (*Anisakis*), гистеротилиациумов (*Hysterothylacium*), контраэкумов (*Contraecum*), порроэкумов (*Porrocaecum*), псевдотерранов (*Pseudoterranova*), рафидаскарисов (*Raphidascaris*) (рис. 25).

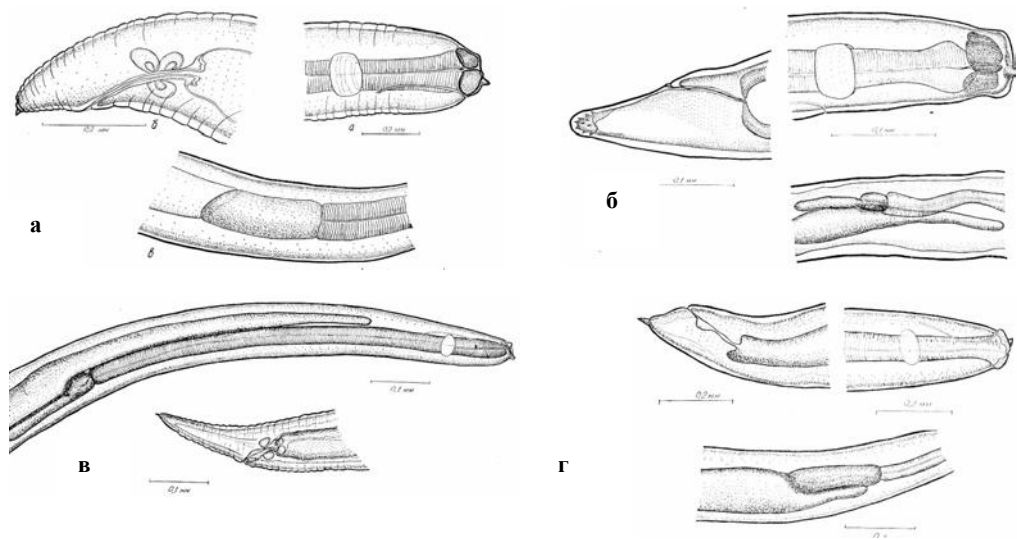


Рис. 25. Схема строения анизакидных личинок: *Anisakis* (а), *Hysterothylacium* (б), *Contraecum* (в), *Pseudoterranova* (г) (1 – передний конец тела; 2 – задний конец тела; 3 – строение пищевода)

Следует подчеркнуть чрезвычайно широкое распространение личинок анизакидных нематод у морских и океанических рыб, в том числе и в их муску-

латуре. Так, в Тихом океане анизакидные личинки обнаружены у 340 видов рыб и 6 видов кальмаров, при этом у 81 вида рыб и одного вида кальмаров личинки локализуются в мускулатуре (Багров, 1985).

Среди перечисленных родов рафидаскарисы и гистеротилиациумы в половозрелом состоянии паразитируют у рыб. Заражённость ими рыб может быть очень высокой. Так, при вскрытии черноморской сельди длиной 18 см мы обнаружили в её желудке и кишечнике 78 экз. нематоды гистеротилиациум адункум (*Hysterothylacium aduncum*), каждая из которых имела в длину 3 – 4 см.

Нематоды обоих названных родов могут оказывать на своих хозяев-рыб отрицательное воздействие. Показано, например, что в результате заражения атерин рафидаскарисами у них уменьшалось содержание жира.

Наиболее распространён в Мировом океане и его морях уже упомянутый гистеротилиациум адункум, взрослые и личиночные формы которого описаны от десятков, если не сотен, видов морских рыб (в Чёрном море паразит обнаружен у 46 видов рыб). Однако, по мнению некоторых исследователей, к личинке этого вида ошибочно относят другую, также довольно широко распространённую личинку – контраэкум оскуляту (*Contraecaecum osculatum*). Внешне они чрезвычайно похожи, но первый из них в половозрелом состоянии паразитирует у хищных рыб, а второй – у тюленей и относится к категории потенциально опасных для человека паразитов.

Личинки гистеротилиациум адункум имеют желтовато-коричневатую окраску и встречаются у рыб как в инкапсулированном, так и в свободном состоянии в брыжейке, полости тела, печени, кишечнике и в пилорических придатках. Их длина может достигать 1 – 2 см. После вылова рыбы эти черви иногда покидают её кишечник, выползают на поверхность тела и передвигаются по нему, создавая впечатление "червивости" рыбы. Заражённость рыб может быть очень высокой, что вызывает нарекания со стороны потребителей.

Экспериментально установлено, что в 6 %-ой соли находящиеся в рыбе личинки живут 24 – 27 ч, а с увеличением концентрации соли до 12 % время их выживания уменьшается до 16 – 19 ч. Если при засолке рыбы увеличить температуру до 16°C, то время выживания личинок резко уменьшается.

Личинок гистеротилиациума традиционно рассматривали не опасными для человека. Попытки заразить ими котят не дали положительного результата. Однако американские исследователи (Overstreet, Meyer, 1981) экспериментально показали патогенность для обезьян-макак и белых мышей личинок гистеротилиациумов, полученных из морской камбалы *Paralichthys lethostigma* (окончательные хозяева этих нематод – рыбы). При скармливании камбалы, заражённой личинками гистеротилиациумов, экспериментальным животным у тех развивались желудочные кровоизлияния и изъязвления. Более того, несколько лет назад появилось сообщение об обнаружении взрослой самки гистеротилиациум адункум в фекалиях человека (Yagi et al., 1996). Нематода прошла через пищеварительный тракт человека, вызывая у больного диарею и сильные боли в брюшной части.

В этой связи заслуживают внимания наблюдения болгарских исследователей (Kakatcheva-Avramova D. et al., 1982) об устойчивости личинок гистеротилиациум адункум, паразитирующих в черноморском шпроте, к низким температурам. В производственных условиях при помещении рыбы в количестве 10 кг тонким слоем в формы-противни в условиях быстрого замораживания при температуре –18, –20°C гибель всех нематод наступает через 5 ч. При помещении рыбы в холодильный зал при температуре –18, –20°C без предварительного замораживания и в количестве 12 кг, нематоды погибают через 72 ч, при этом от-

дельные личинки остаются живыми. Локализация нематод в шпроте изменяется непосредственно после вылова рыб. Обычно они локализуются в брюшной полости, в печени, на поверхности гонад, в брыжейке и кишечнике и очень редко в мускулатуре. Через 1 – 2 сут после вылова рыб личинки массово мигрируют в мышцы и под кожу.

Среди анизакидных нематод, патогенных для человека, особо следует выделить личинок рода анизакис (*Anisakis*), в частности анизакис симплекс (*Anisakis simplex*). Взрослые анизакисы паразитируют в пищеварительном тракте китов (среди хозяев почти 30 видов китов и 12 видов ластоногих), в связи с чем они получили название «китового червя» (“whaleworm”). Рыбы в их жизненном цикле служат промежуточными, или резервуарными хозяевами (первый промежуточный хозяин – эвфаузииды). Круг рыб-хозяев анизакисных личинок необычайно широк. А. В. Зубченко (1984), например, обнаружил их у 54 видов промысловых рыб в открытых водах Северной Атлантики. Наиболее обычным местом паразитирования этих червей в рыбе является полость тела, чаще всего её задний отдел, где они инкапсулируются на брыжейке, печени, гонадах, пилорических придатках; иногда они встречаются в мускулатуре и внутри гонад. Заражённость рыб бывает очень высокой: в печени путассу из Северо-Восточной Атлантики мы насчитывали до 500 анизакисных личинок.

Личинки находятся в прозрачной, бесцветной капсуле, свёрнуты в спираль (рис. 26). Длина извлечённых из капсулы нематод достигает 2,0 – 2,5 см.

Иногда личинки не инкапсулируются.



Рис. 26. Личинки *Anisakis simplex* в полости тела атлантической сельди (из: Reimer, 1983)

Нематод, локализующихся в мускулатуре рыбы, довольно легко обнаружить при просмотре стенки её тела "на свет". Однако установлено, что многие личинки при этом остаются не выявленными (см. главу 3).

Анизакисные нематоды относятся к числу наиболее опасных для человека паразитов. В клинической практике известны случаи локализации анизакисов в желудке, кишечнике, а также в глотке, поджелудочной железе, сальнике, лимфатических узлах и в брюшной полости людей. Попадание в организм человека живых анизакисов приводит к общему сепсису. Заболевание сопровождается острой желудочно-кишечной болью, тошнотой, рвотой, коликами, лихорадкой, диареей. У многих больных резко снижается кислотность, у двух третей заболевших желудочный сок содержит примесь крови, более чем у половины в крови наблюдается эозинофилия (при поражении желудка) или же выражен лейкоцитоз (при поражении кишечника). В хирургически удалённых участках кишечника обнаруживают опухоли, содержащие личинок анизакисных нематод или их остатки. Для этого заболевания предложены разные названия: болезнь "сельдяного червя" (“herring-worm” disease) (впервые было установлено, что источником инвазии людей являются личинки нематод из сельди), анизакиазис, анизакиозис, анизакидозис, «болезнь рыбаков» (“fishermen disease”), эозинофильный флегмонный энтерит и т. д.

Случаи заражения людей анизакисными нематодами зарегистрированы во многих странах мира, в том числе в Голландии, Японии, США, Чили, Франции, Норвегии, Великобритании, Бельгии, ФРГ, Южной Кореи, России. Количество подобных регистраций в последние годы быстро увеличивается. Во многом

это обусловлено как ростом потребления населением свежей рыбы и изменением технологии её приготовления, так и улучшением диагностики этого заболевания с помощью эндоскопов со щипцами, благодаря которым хирурги легко выявляют и удаляют личинок, а также разработкой достаточно надёжных серологических методов.

Заболевание возникает в случае попадания в организм человека живых личинок нематод, находящихся на соответствующей инвазионной стадии. Чаще всего оно регистрируется в странах, где традиционно используют в пищу блюда из сырой рыбы. Так, во всех зарегистрированных случаях заражения анизакасами пациенты незадолго до заболевания употребляли блюда из свежельовленной рыбы, как правило, недостаточной термической обработки. Симптомы заболевания обычно проявляются в течение 12 ч после приёма пищи. Описан случай (Kagei, Isogaki, 1992), когда женщина, живущая в одной из японских префектур, почувствовала сильные боли в желудке через 8 ч после употребления в пищу национального блюда "sashimi" (ломтики сырой рыбы), которое она сама приготовила из полосатого тунца (*Katsuwonus pelamis*). Исследование при помощи гастрокамеры показало, что задняя стенка её желудка была в мелких красных эрозийных выступающих повреждениях, в которые частично проникли беловатые, тонкие черви. Из желудка пациентки было извлечено 56 личинок нематод, определённых как анизакис симплекс. Их длина достигала 1 – 1,7 см при ширине 0,4 – 0,7 мм. Ещё более примечателен случай обнаружения двух анизакисных личинок в языке жительницы Токио спустя несколько часов после употребления ею в пищу «sashimi» из сырого кальмара (Tanabe et al., 1990). Воспалительной реакции в месте прикрепления личинок отмечено не было, однако наблюдались лёгкая боль и отёчное повреждение глотки.

Поскольку личинки анизакисов способны мигрировать из висцеры в мышечную ткань по направлению к кожным покровам рыбы, они могут стать источником заражения разводимых рыб, которых кормят морской рыбой.

Другой представитель анизакидных нематод, опасный для человека, – псевдотерранова деципиенс (*Pseudoterranova decipiens*). В природе окончательными хозяевами данного паразита служат ластоногие, в связи с чем паразит получил название "котикового червя" ("sealworm"). В настоящее время на основании мультилокусного энзимного электрофореза установлено, что данный вид представляет собой комплекс, по меньшей мере, 5 видов, каждый из которых встречается у морских котиков и львов в различных географических регионах.

Наиболее широкое распространение личинки псевдотеррановы получили у тресковых рыб, особенно у трески, поэтому их ещё называют "тресковым червем" ("codworm") (первый промежуточный хозяин паразита – мизиды и амфиподы). Локализуются они свободно в полости тела, печени, гонадах и в мускулатуре, а также в желудке и кишечнике рыб. Длина червей до 3,5 – 6 см. Благодаря красновато-коричневой окраске, их часто принимают за "жилки" в мясе рыбы.

При попадании в организм человека инвазионных личинок псевдотеррановы, те могут внедряться в его гортань или же слизистую желудка и вызывать тяжёлые клинические симптомы. Однако инвазия людей "тресковым червем" протекает несколько легче, чем анизакисными личинками, а острые боли не постоянные, а приступообразные, повторяющиеся примерно через каждые 5 мин. В редких случаях болезнь протекает без симптомов; есть данные о выходе личинок через рот.

Нематоды рода контраэкум в половозрелом состоянии паразитируют в млекопитающих и птицах. Рыбы в их жизненном цикле служат дополнительными

ми хозяевами. Следует сказать, что личинки контраэкумов внешне очень похожи на личинок гистеротилияциума, и многие исследователи ошибались, а, возможно, ошибаются и до сих пор, в их определении. В частности, долгие годы считали, что в печени балтийской трески паразитируют личинки гистеротилияциум адункум, завершающего своё развитие в крупных хищных рыбах. Исследователи даже выявили снижение жирности печени трески при сильной заражённости этими нематодами (Петрушевский, Шульман, 1958). Однако впоследствии установили, что практически все находки в рыбах Балтийского моря личинок гистеротилияциум адункум, в действительности, следует рассматривать как случаи обнаружения контраэкум оскулятум (Fagerholm, 1982). Заражение крыс и хомячков анизакидными личинками 3-й стадии, полученными из печени балтийской трески и ранее относимыми к гистеротилияциуму, оказалось успешным: личинки в них развились до 4-й стадии контраэкум оскулятум и были идентичны личинкам этой же стадии, обнаруженным у тюленей. В настоящее время на основании мультилокусного энзимного электрофореза установлено, что данный вид представляет собой комплекс, по меньшей мере, 6 видов, каждый из которых встречается в различных географических регионах.

Столь же успешным был опыт по заражению двухмесячного котёнка ювенильными особями нематоды контраэкум мультипапиллатум (*Contra-caecum multipapillatum*), находящимися на 4-й стадии (Vidal-Martinez et al., 1994). Нематоды были получены из цихлиды (*Cichlasoma urophthalmus*) – эвригалинной рыбы, обычной в пищевом рационе жителей Мексики. Окончательные хозяева этого паразита – баклан, пеликан и некоторые другие рыбообразные птицы, обитающие в прибрежных лагунах. Кстати, в последние годы появляется все больше информации о том, что сильное заражение контраэкумами вызывает у птиц геморрагии и язвы в желудке, что ведёт к их болезни и гибели, особенно при ухудшении экологических условий или стрессах (Fagerholm et al., 1996).

Существуют различные способы обеззараживания поражённой анизакидами рыбы, но самые надёжные среди них – замораживание рыбы или её обработка при высоких температурах.

Рыбу, содержащую живых анизакидных личинок, следует направлять на заморозку, независимо от количества нематод в ней. Так, исследования, проведённые в 32 ресторанах Сиэттла (США), где готовят «суси» («sushi») из морской рыбы, показало, что почти 10 % кусочков лосося, содержало максимум 3 анизакисных личинки (Adams et al., 1994). При этом было обнаружено, что все личинки были погибшими, т. к. рыба была предварительно заморожена. Вместе с тем, среди погибших личинок были найдены две погибающие нематоды, на основании чего делается вывод о недостаточно глубокой заморозке рыбы.

Заморозку следует проводить таким образом, чтобы рыба была заморожена на всю глубину при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  в течение не менее 24 ч. Токсины этих гельминтов разрушаются при  $-25^{\circ}\text{C}$  и  $+100^{\circ}\text{C}$ , в результате погибшие нематоды уже не опасны для человека.

Правильное решение вопроса о пищевой пригодности рыб, поражённых личинками анизакидных нематод, в первую очередь зависит от грамотного определения принадлежности самих личинок к определённому таксону.

Родовую принадлежность личинок анизакидных нематод, паразитирующих в рыбах, определяют по строению их пищеварительной и выделительной систем и некоторым другим признакам (рис. 25).

Пищеварительная система начинается ротовым отверстием. Далее идёт пищевод; он состоит из переднего (мышечного) и заднего (железистого); его на-

зывают желудочком) отделов. Затем следует кишечник, который открывается анальным отверстием на заднем конце тела. В месте перехода желудочка в кишечник у представителей разных родов имеются или желудочный, или кишечный выросты, или одновременно тот и другой, или же выросты отсутствуют. Вокруг пищевода располагается нервное кольцо. Выделительная система представлена железистой клеткой, связанной каналом с экскреторной порой. У представителей одних родов экскреторная пора открывается заметно выше нервного кольца, у других – на его уровне или чуть ниже. Наличие или отсутствие желудочного и кишечного выростов, их количество, а также положение экскреторной поры – важные диагностические признаки анизакидных личинок.

Ниже приведена краткая характеристика личинок анизакидных нематод, руководствуясь которой не представляет большого труда определить их.

**Анизакисные** личинки свёрнуты в плоскую спираль, располагаются в прозрачных или полупрозрачных, бесцветных или слегка желтоватого цвета цистах (иногда их можно найти в свободном состоянии, поскольку в момент обнаружения они, видимо, ещё не успели образовать цисту). Диаметр цист 1,5 – 6 мм, длина личинки 2 – 4 см. Тело слегка прозрачное, серое, плотное. В его передней части сквозь стенки тела просвечивает чёткий крупный белый желудочек. Кишечный и желудочный выросты отсутствуют (рис. 25а). Экскреторная пора на головном конце.

Личинки **псевдотеррановы** в рыбе располагаются свободно. Они довольно крупные, плотные, обычно красновато-коричневой окраски и внешне похожи на кровеносные сосуды. Их длина 1,5 – 6 см. Желудочного выроста нет. Есть кишечный вырост (рис. 25г). Экскреторная пора на головном конце тела.

Личинки **контрацэкума** встречаются у рыб и в инкапсулированном, и в свободном состоянии. Нематоды тонкие, желтоватого или коричневатого цвета, длина тела 0,5 – 1,5 см. Есть желудочный и кишечный выросты (рис. 25в). Экскреторная пора открывается значительно выше нервного кольца.

**Гистеротилиациумные** личинки встречаются у рыб и в инкапсулированном, и в свободном состоянии. Тело тонкое, коричневатое или желтоватое, полупрозрачное. Длина личинок 0,3 – 2 см. Имеются желудочный и кишечный выросты (рис. 25б). Внешне личинки очень похожи на личинок рода контрацэкум. Отличаются эти нематоды двумя основными признаками: у гистеротилиациумов экскреторная пора располагается на уровне нервного кольца, иногда чуть ниже, а на хвостовом конце тела имеются мелкие шипики.

Личинки **рафидаскариса** паразитируют у рыб в свободном состоянии. Тело тонкое, плотное. Небольшой желудочек имеет слепой вырост. Кишечный вырост отсутствует. Экскреторное отверстие позади нервного кольца. Задний конец тела с шипиком. Перечисленные признаки отличают личинок рафидаскарисов от личинок псевдотеррановы.

Помимо анизакид, опасными для человека могут быть спироуродные нематоды, что подтверждается сообщениями о заражении людей названными гельминтами. Первое сообщение появилось в 1974 г. Оно касалось двух случаев обнаружения в подвздошной кишке пациентов эозинофильного флегмонного воспаления, вызванного попаданием в их организм так называемой “мигрирующей в висцере личинки” (“visceral larva migrans”). Было установлено, что данные черви очень похожи на спироуродных личинок, паразитирующих в пилорических придатках минтая, а также у кальмара-светляка. После 1991 г. подобные сообщения стали появляться регулярно. Во всех них речь идёт о спироуродных личинках, вызывающих образование крупной эозинофильной гранулёмы в суб-

мукозном слое подвздошной кишки. При этом человек испытывает внезапно усиливающуюся боль в нижней части живота. Во всех случаях приходилось прибегать к хирургическому вмешательству для резекции поражённых участков кишечника.

Еще более примечателен факт обнаружения спинуридной личинки в передней камере глаза человека. Пациент вынужден был обратиться к врачу по причине усиливающейся головной боли, болезненных ощущений в глазу, покраснения и воспаления глаза. После курса лечения антибиотиками через 2 недели личинка была удалена. Её длина составляла 7,37 мм при ширине 0,1 мм (Chuang et al., 1993).

Диагноз на нематод ставится на основании клинических признаков и определения систематической принадлежности обнаруженных гельминтов.

**Скребни**, или акантоцефалы, или колючеголовые черви (*Acanthocephala*) относятся к одноимённому типу животного царства. В настоящее время описано около 500 видов скребней. В рыбах паразитируют как половозрелые, так и личиночные формы этих паразитов.

Тело взрослых скребней удлинённое, овальное или цилиндрическое, иногда коническое (рис. 27).

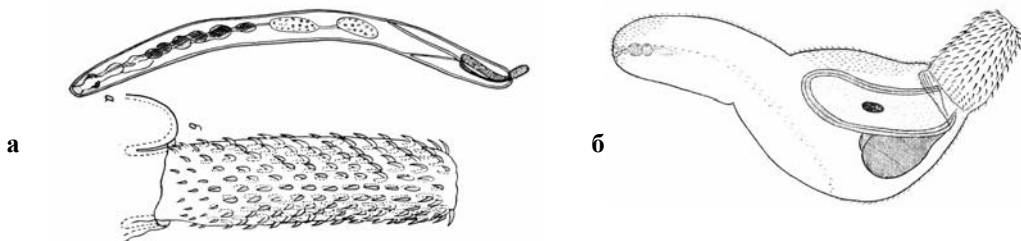


Рис. 27. Скребни морских рыб: а - половозрелый *Echinorhynchus gadi* (вверху – самец; внизу – хоботок); б – личинка рода *Corynosoma*

Длина скребней от 1,5 мм до 8 см (самцы мельче самок), окраска может быть белой, жёлтой, красно-оранжевой, коричневой. У многих скребней на теле имеются шипы. Нередко на их теле выражена наружная кольчатость, иногда – ложная сегментация. На переднем конце тела находится хоботок с крючьями, расположение, форма и размеры которых являются одним из основных диагностических признаков в систематике скребней. Хоботок служит для прикрепления червей к стенке кишечника хозяина. Он может втягиваться в тело в специальный мускулистый мешок, так называемое хоботковое влагалище. Пищеварительная система отсутствует, питание осуществляется осмотическим путём.

Развитие скребней связано со сменой хозяев. Рыбы служат как окончательными, так и промежуточными, или резервуарными хозяевами в их жизненном цикле.

Половозрелые скребни живут в кишечнике и пилорических придатках рыб. Внешне заражение рыб этими гельминтами не выражено. Однако в случае нарушения технологического процесса, в частности при длительном хранении на открытом воздухе свежельвленной рыбы, скребни активно выползают на поверхность её тела, создавая впечатление "червивости". Известны случаи, когда покупатели, вскрывая банку консервированной рыбы, обнаруживали там плавающих в масле красновато-коричневых червей (скребней).

Среди личиночных форм скребней у рыб наиболее распространены представители родов коринозома (*Corynosoma*) (рис. 27б) и больбозома (*Bolbosoma*). Во взрослом состоянии они паразитируют у морских млекопитающих. У рыб личинки этих скребней локализуются в полости тела и на внутренних органах в прозрачных, беловатых капсулах размерами до 1 – 3 мм. Экспериментально установлено, что личинки коринозом из рыб при скормливании белым крысам развились в них в половозрелую форму. По этой причине данные скребни могут представлять потенциальную опасность для здоровья человека и полезных животных. Уже известны случаи заражения людей скребнями в результате употребления в пищу блюд из сырой рыбы.

Пушные звери заражаются коринозомами, поедая рыб, которые инвазированы личинками паразита. В кишечнике разводимых зверьков – норок, песцов и лисиц коринозома становятся половозрелыми и наносят значительный вред хозяину, вызывая истощение, резкое снижение качества меха и падёж животных. Чтобы предупредить заражение пушных зверей, скормливаемую животным рыбу следует подвергать горячей термической обработке или промораживать при температуре  $-18 - 20^{\circ}\text{C}$  в течение 5 – 7 дн.

Диагноз на скребней, как половозрелых, так и личинок, ставится на основании определения систематической принадлежности выявленных гельминтов.

**Пиявки** (Hirudinea) относятся к классу кольчатых червей. Известно около 300 видов пиявок, три четверти которых питаются кровью. Многие пиявки – переносчики кровепаразитов рыб. Тело пиявок (рис. 28) уплощённое, реже цилиндрическое, состоит из сегментов. На переднем конце имеется ротовая присоска, задний конец с присоской, при помощи которой пиявка фиксируется на теле рыбы и передвигается по нему.



Рис. 28 Многочисленные пиявки на рыбе

У морских и океанических рыб пиявки встречаются довольно редко, хотя и известны случаи необычайно высокой заражённости ими рыб. Так, у берегов Южн. Каролины (атлантическое побережье США) в январе – мае 1971 г. при вылове менхэдена (сем. сельдевых) в тралах были обнаружены тысячи пиявок, а у одной рыбы во рту насчитали 348 пиявок (Sawer, Hammond, 1973 – цит. по Kinne, 1984). На фоне этой информации информация о 45%-ой заражённости крапчатой кабан-рыбы пиявкой *Trachelobdella lubrica*, когда на одной рыбе можно было найти от 1 до 20 пиявок, выглядит не столь впечатляющей. Однако нужно заметить, что для океанических просторов это тоже довольно высокие показатели.

## **Болезни, вызываемые паразитическими ракообразными**

Ракообразные обладают сегментированным телом. Число сегментов различно; по строению и характеру конечностей они группируются в три отдела: голову, грудь и брюшко. Передние сегменты могут частично или полностью



сливаться друг с другом, образуя головогрудь (цефалоторакс). Каждый сегмент, кроме последнего, несёт пару конечностей. Тело покрыто хитинизированной кутикулой, которая по мере роста рачка периодически сбрасывается, заменяясь новой. Раки раздельнополы, с выраженным половым диморфизмом.

Паразитические раки произошли от свободноживущих и сохранили много общих с ними черт, особенно в характере развития и строении личиночных стадий. Паразитический образ жизни сказался, прежде всего, в изменении формы тела, редукции конечностей, сильном развитии органов прикрепления, редукции органов чувств и сильном усложнении половой системы.

У морских и океанических рыб паразитируют различные представители ракообразных – бранхиуры, копеподы, изоподы, амфиподы и циррипедии.

**Бранхиуры**, или жаброхвостые раки (*Branchiura*) у морских рыб в природных популяциях встречаются относительно редко. Большинство видов бранхиур (75 %) паразитируют на пресноводных рыбах. В море отмечены только представители рода аргулюсов (*Argulus*).

Бранхиуры имеют широкое, овальное, сплющенное тело (рис. 29), часто с более или менее заметными задне-боковыми долями, и раздвоенным абдоменом; обычно их длина составляет несколько миллиметров, у некоторых видов – до 1 см. Цвет рачков серовато-зелёный, желтовато-коричневый, лимонно-жёлтый, некоторые почти прозрачные.

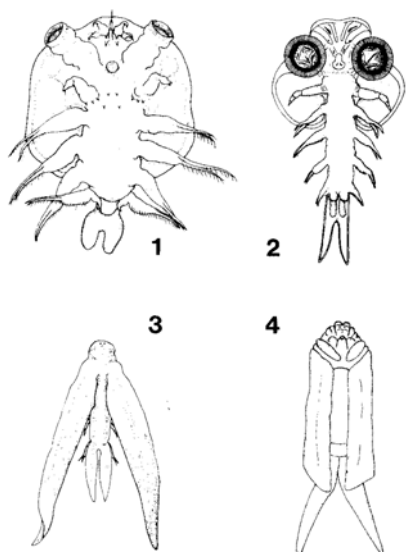


Рис. 29. Бранхиуры рыб – *Argulus* (1), *Chonopeltis* (2), *Dipteropeltis* (3), *Talaus* (4) (из: Kabata, 1970)

Живут бранхиуры обычно на поверхности тела рыб, однако иногда проникают в ротовую и жаберную полости. Самки откладывают яйца на различные подводные предметы.

Рачки легко покидают своих хозяев, активно нападают на рыб, прикрепляются к их телу, прокалывают кожу стилетом и сосут кровь. В месте укола может развиваться воспалительный процесс, сопровождаемый сильным слизиотделением, а также отёчностью и кровоизлияниями. На повреждённых участках развивается некротический

процесс, образуются мелкие язвочки и ранки, которые могут служить местом проникновения инфекции в организм рыб.

Низкая заражённость морских и океанических рыб бранхиурами не может оказать влияния на их промысловое использование. В то же время, в аквариумах и при искусственном выращивании рыб эти рачки могут стать причиной эпизоотий. Известно, например, что в 70-х годах 20-го столетия заражённость угрей бранхиурой *Argulus giordanii* служила серьёзным препятствием для разведения этих рыб (Ghittino, 1974). Уильямс (Williams, 1925 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991) обнаружил как-то на трёх саргановых рыбах, содержащихся в аквариуме, 1200 рачков двух видов рода *Argulus*.

Диагноз на бранхиур ставят на основании определения таксономического положения обнаруженных рачков.

**Копеподы**, или веслоногие раки (Copepoda) – самая большая группа ракообразных, перешедших к паразитическому образу жизни. Общее количество видов копепоид, паразитирующих на рыбах, достигло почти 2000. По мнению исследователей, 75 % из них являются морскими формами.

Внешний вид паразитических копепоид очень разнообразен. Одни из них сохранили почти полное сходство со свободноживущими копепоидами и обладают типично членистыми конечностями; другие стали похожи на червей или клещей, третьи по форме напоминают мешок. Для многих паразитических копепоид характерно образование различных роговидных выростов, ветвящихся отростков, слияние отдельных сегментов тела, сильное изменение формы тела (рис. 30, 34, 38, 58, 61, 63). У некоторых видов наиболее сильно видоизменились самки (рис. 50, 63), а самцы, имеющие, к тому же, намного меньшие размеры, внешне очень похожи на свободноживущих копепоид и живут, прикрепившись к самкам. Размеры рачков также сильно варьируют – от 1 мм до 10 – 20 см и более (некоторые виды пеннелл достигают в длину, вместе с яйцевыми мешками, до 50 см).

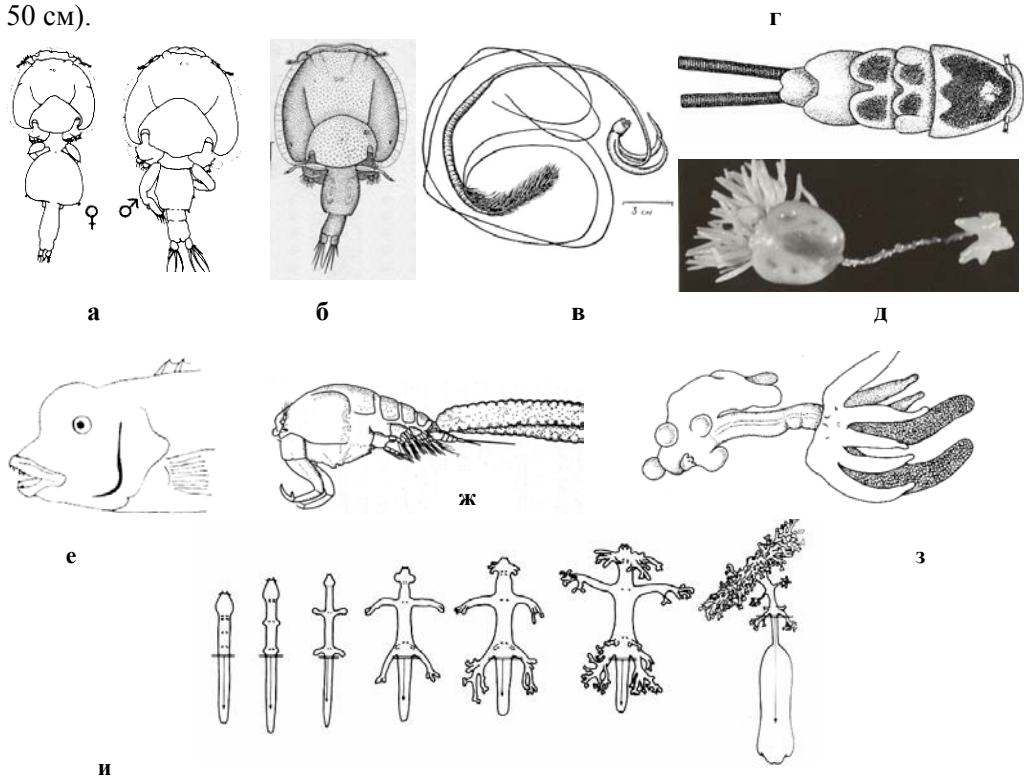


Рис. 30. Паразитические копепоиды морских рыб: *Caligus diaphanus* (а), *Lepeophtheirus salmonis* (б), *Pennella instructa* (в), *Pandarus bicolor* (г), *Lophoura edwardsii* (д), деформация головы губана, вызванная *Leposiphilus labrei* (е), *Ergasilus sieboldi* (ж), *Strabax monstruosus* (з), стадии развития самки *Phrixecephalus cincinnatus* (и) (по разным авторам)

Развитие паразитических копепоид, как правило, прямое, без смены хозяев. Однако некоторые виды, в частности представители рода лернеоцер (*Lernaeocera*), в своем развитии используют промежуточных хозяев, в роли которых также выступают рыбы. Вышедшая из яйца свободноплавающая личинка после

нескольких линек превращается в самку или самца. Продолжительность жизни копепод различна. Одни виды живут несколько недель, другие – несколько месяцев, третьи – до 1,5 – 2 лет.

Копеподы поселяются на коже, плавниках, жабрах и жаберных дугах, в ротовой, носовой и жаберной полостях, в полости тела, в сердце, селезёнке и в скелетных мышцах рыб. Большинство видов большую часть жизни неподвижны и прикреплены к телу хозяина, кровью, лимфой или слизью которого они питаются. Некоторые виды, в частности незрелые самцы и самки калигид, способны покидать своих хозяев, и их находили в планктонных пробах на глубинах до 300 – 500 м и более.

Поселяясь на теле рыб, выедая её кожные покровы, рачки вызывают образование язв, которые становятся местом вторичной инфекции. Прикрепляясь к жабрам, копеподы разрушают жаберные филаменты, вызывают усиленное слизиотделение, в результате чего нарушается дыхание рыб. Например, копеподы рода *Clavella* вызывают гипертрофию жаберных лепестков и объедают лепестки даже соседних жаберных дуг. У некоторых видов копепод передняя часть тела глубоко проникает в мускулатуру рыб, где вокруг неё образуется крупная плотная капсула, остающаяся в теле хозяина даже после гибели паразита. Паразитирование подобных видов также негативно сказывается на здоровье их хозяев. Например, в том случае, когда голова и шея *Sarcotretes scopeli* достигают печени и располагаются на ней, её объём уменьшается в два раза. Иные виды копепод стали эндопаразитами рыб, приспособившись к жизни в их полости тела, в мышечной ткани или же, как филихтииды, в каналах боковой линии.

Паразитические копеподы для человека не опасны. Например, эжимосы считают лернеоцер, паразитирующих у тресковых рыб, деликатесным блюдом.

Значение копепод в промысле рыб заключается в их возможном негативном влиянии на товарные качества рыбного сырья, что зачастую снижает возможности его реализации в торговой сети. Выше уже был приведён пример того, как высокая поражённость тихоокеанской кабан-рыбы пеннеллой гавайской (*Pennella hawaiiensis*), сильно склеротизированные остатки которой располагаются глубоко в мускулатуре и совершенно не видны при внешнем осмотре рыбы, послужила причиной браковки 36 тыс. т этой деликатесной рыбы (Казаченко, Курочкин, 1974).

Некоторые копеподы, особенно представители семейств калиговых и эргазиловых, в больших количествах развиваются на рыбах при их содержании в аквариумах и искусственном выращивании, вызывая болезни, а иногда и гибель своих хозяев. Например, калигидная копепода *Caligus spinosus*, поселяясь на жабрах, а иногда и в ротовой полости лакедры, выращиваемой в хозяйствах Японии, вызывает у рыб анемию (Egusa, 1983). Больные рыбы выглядят угнетёнными, трутся головой о сетку садка, в результате чего образуются язвы, через которые в организм рыб проникают вирусы и бактерии. Подобные же примеры известны из практики ведения лососёвых хозяйств.

Более подробная информация об особенностях морфологического строения различных видов копепод и их возможном влиянии на рыб приведена в соответствующих разделах, касающихся тех или иных видов хозяев.

**Изоподы**, или равноногие раки (*Isopoda*), ведут как свободный, так и паразитический образ жизни. Известно около 500 видов паразитических изопод, большинство из которых обитает в тропических и субтропических водах. Они очень похожи на свободноживущих изопод, т. к. паразитический образ жизни

мало коснулся их внешнего облика (рис. 31, 74). Форма тела изопод овальная. В теле различают три отдела: самый передний – цефалон, средний – переон, состоящий из 7 отдельных сегментов, задний – плеон, состоящий из 6 сегментов. Размеры изопод различны, а их максимальная длина достигает 5 – 6 см. Цвет тела серовато-зеленый, желтовато- или красновато-коричневый, иногда белый или почти чёрный.

Локализуются изоподы на поверхности тела рыб, в их жаберно-ротовой полости или в так называемых зооцидиях, – своего рода "карманах" на теле рыб.

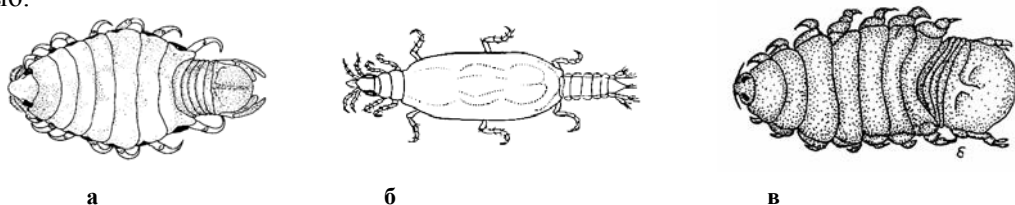


Рис. 31. Паразитические изоподы рыб – *Anilocra frontalis* (а), *Gnathia maxillaris* (личинка) (б), *Livoneca taurica* (в) (по разным авторам)

В Чёрном и Азовском морях на жабрах и в жаберной полости рыб поселяется ливонка таврическая (*Livoneca taurica*) (рис. 31в). Наиболее обычна она у атериновых и сельдёвых, реже отмечается у бычков, луфарей, морских ершей и некоторых других рыб. Рачок имеет широкое, овальное тело, у половозрелых самок оно более или менее асимметричное, его длина свыше 2 см. Голова небольшая, округло-треугольной формы. Цвет ливонек очень изменчив – желтовато-коричневый, коричневый, коричневатозелёный или серозелёный.

Некоторые изоподы причиняют существенный вред своим хозяевам. Известен случай, когда в одну из бухт о. Хонсю (Япония) в течение двух месяцев заходил дальневосточный сардинопс, сильно заражённый изоподой нероцила фэоплевра (*Nerocila phaeopleura*) (Mitani, 1982). Заражённость сардинопса доходила до 80 %, причем инвазированы были преимущественно рыбы длиной около 15 см. Показатель упитанности заражённых рыб был значительно ниже, чем у незаражённых.

Особенно ощутим вред, наносимый изоподами, в хозяйствах по выращиванию рыб. Например, цимотоида *Nerocila orbignyi* вызывала высокую смертность у морского окуня, разводимого на Корсике (Bragoni et al., 1984b). Изоподы приводили к уменьшению веса рыбы, снижали уровень содержания в их крови триглицеридов, холестерина и тротеина при одновременном росте содержания в крови глюкозы, вызывали анемию у больных рыб.

На промысловое использование рыб изоподы, как правило, не могут оказать существенного влияния, поскольку встречаются относительно редко и, к тому же, часто отрываются от тела своих хозяев. Однако большое количество изопод на поверхности тела и, особенно, в жаберно-ротовой полости рыб может вызвать нарекания со стороны потребителей, что обусловлено внешним сходством этих раков с мокрицами.

Иногда изоподы вызывают образование язв на поверхности тела рыб, а виды, живущие в поверхностных мышцах в своеобразных "сумках" – зооцидиях, невольно обращают на себя внимание не только своими крупными размерами, но и своеобразной локализацией.

Описаны случаи активного нападения изопод на рыб, когда они через яйцевод проникали в их яичник и полностью выедали его содержимое. У неко-

торых выловленных рыб полость яичника оказывалась почти полностью заполненной рачками.

**Амфиподы**, или бокоплавцы (Amphipoda) в редких случаях являются паразитами морских рыб. По своей морфологии эти рачки не отличаются от свободноживущих бокоплавцов (рис. 32), за исключением незначительных изменений ротового аппарата. Локализуются они на поверхности тела рыб, зачастую выгрызая на коже небольшие ранки. Известны случаи нападения амфипод на спящих рыб с последующим проникновением в полость тела и яичники.

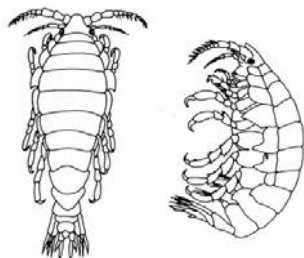


Рис. 32. *Laphystius sturionis* – паразит осетровых рыб (по: Sars, 1893 – из: Kabata, 1970)

Одним из наиболее распространённых паразитов у рыб является *Laphystius sturionis*, встречающийся у самых различных хозяев, но чаще всего у донных и придонных. Длина этих амфипод достигает 2 – 4 мм.

**Циррипедии**, или усоногие раки (Cirripedia). В качестве паразита морских рыб хорошо известен только один вид – анелазма скваликола (*Anelasma squalicola*) (рис. 33). Этот рачок живёт на акулах, как правило, у основания спинного шипа, реже в районе спинного и грудного плавников. Рачок наполовину погружён в тело рыбы, его длина достигает нескольких сантиметров.

Обнаружение двух экземпляров циррипедии *Conchoderma virgatum* на глазу гладкого ромба (*Scophthalmus rhombus*) в водах Туниса авторы находки рассматривают как пример комменсализма (Goucha, Ktari, 1978). Кстати, в месте прикрепления конходерм выявлена тканевая реакция хозяина, выражающаяся в наличии на глазу твёрдой соединительно-тканной пластинки, вероятно, ограничивающей зрительное поле рыбы. К тому же, этот глаз был менее развит, чем другой.

Иногда усоногие раки прикрепляются к копеподам, паразитирующим на рыбах. Мы несколько раз находили циррипедий на копеподах *Sphyrion laevigatum*, паразитирующих, в свою очередь, на капском конгрио.

Дополнительные сведения об определении основных паразитов рыб, их размерах и морфологии, а также вызываемых ими заболеваниями приведены в разделах, касающихся характеристики паразитов и болезней конкретного вида промысловых и выращиваемых рыб.

## **НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ**

Помимо инфекционных и инвазионных болезней у морских и океанических рыб довольно часто встречаются различные поражения и повреждения, связанные с другими факторами.

Многие враги рыб, неудачно захватив ее, наносят ей повреждения. Механические повреждения могут быть следствием деятельности человека. Нередко причиной травм у рыб служат технические отбросы судов, попадающие в море. Известно много случаев поимки рыб, деформированных или повреждённых именно в результате контакта с техническими отбросами.

Как правило, повреждения и язвы у рыб заживают довольно быстро, что объясняется хорошей сворачиваемостью их крови и сопротивляемостью к сапрофитным бактериям, проникающим в кровь. Однако через эти повреждения в организм рыбы могут попасть и болезнетворные бактерии, вирусы или споры грибов, которые не только ослабляют сопротивляемость организма, но могут привести к гибели рыбы. Особенно пагубны последствия травматического повреждения рыб в хозяйствах и аквариумах.

Причиной возникновения у рыб опухолей, патологий, пятен, деформаций скелета и др. становятся различные внешние или внутренние факторы.

Образование опухолей является патологическим процессом, при котором нарушаются состав и строение тканей, происходят их ненормальный рост и размножение. У рыб регистрируют опухоли эпителиальных, соединительных, костных и нервных тканей, пигментных клеток, щитовидной железы и т. д. Из эпителиальной ткани развиваются папилломы, полипы, аденомы и различные формы рака, из соединительной – фибромы, липомы, хондромы, остеомы, миосаркомы и др.

Этиология большинства опухолей у рыб все еще плохо неизвестна, однако среди причинных факторов можно выделить химические вещества, попадающие в воду в результате деятельности человека, генетические и гормональные влияния и, наконец, радиацию. Опухолевые болезни рыб в ряде случаев приобретают характер эпизоотий. Опухоли могут быть обнаружены практически в любом органе рыбы, а их диагностика требует специальных знаний, поскольку необходимо учитывать анатомию и гистологию тканей, в которых сформировалась опухоль. Примеров обнаружения у морских и океанических рыб тех или иных опухолей можно привести множество. Ограничимся несколькими из них.

У ариуса, пойманного в северной части Мексиканского залива, над поверхностью тела слегка выступала твёрдая, глубоко внедрённая в мышцы опухоль диаметром в 1,5 см; её поверхность была с изъязвлениями. Опухоль содержала отдельные субкутикулярные кости и хрящевые спиккулы и была отнесена к категории незлокачественных хондрофибром (Overstreet, Edwards, 1976 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

У американской куньей акулы, выловленной в Северо-Западной Атлантике, на правой стороне хвостового плавника были обнаружены белые, разветвлённые наросты с округлой поверхностью и углублением в центре. Диаметр наростов достигал 2 – 10 мм. В этих участках эпидермис был сильно утолщён и покрывал разросшуюся соединительную ткань папиллы, которая и придавала опухоли папиллярную конфигурацию. Опухоль была диагностирована как эпидермальная папиллома (Wolke, Murchelano, 1976).

В последние десятилетия появляются сообщения, в которых речь идёт о роли так называемых Х-клеток (X-cells) в образовании у морских рыб псевдоопухолей. Х-клетки могут образовывать крупные скопления, которые внешне напоминают истинные неоплазмы. Зарегистрированы они у широкого круга морских рыб, в основном камбаловых и тресковых, а также у бычковых, горбылёвых, зубатковых и нототениевых (см. Diamant et al., 1994).

Другие примеры регистрации различных опухолей у рыб приведены в главе 2 в разделах, касающихся характеристики паразитов и болезней конкретного вида промысловых и выращиваемых рыб.

Немаловажную роль в возникновении у рыб болезней, не связанных с инфекцией или инвазией, играют факторы внешней среды, и, прежде всего, за-

грязнение. Известно, что нефтяное загрязнение вызывает патологические изменения в жабрах, органах обоняния, почках, печени и других органах рыб, и является причиной возникновения новообразований.

В марихозийствах и аквариумах появление различного рода патологий у рыб связано с ухудшением условий их содержания, а также со стрессом, возникающим при пересадке рыб, их транспортировке, бонитировке и других технологических процедурах. Например, у японского угря (*Anguilla japonica*), помещённого в холодную воду (13 – 15°C), возникает синдром так называемого «холодноводного стресса», при котором у рыб наблюдаются патологические изменения в почках (Kobayashi et al., 2000).

И совсем, на первый взгляд, удивительным представляется тот факт, что у рыб встречаются заболевания, которые привычнее слышать применительно к человеку. Например, при обследовании 20 экз. катрана (*Squalus acanthias*), выловленного в Северо-Западной Атлантике, у него были отмечены ганглионеврит (у 10 % акул), энцефалит (45 %), дерматит (60 %), конъюнктивит или склерит (10 %), гастрит (60 %) и т. д., а из обследованных 23 экз. американской куньей акулы (*Mustelus canis*) энцефалит обнаружен у 65 % акул, миокардит или эпикардит – у 25 %, гастрит или эктазия – у 70 % и т. д. (Borucinska, Frasca, 2002).

### ПАЗАРИТЫ И БОЛЕЗНИ МОРСКИХ И ОКЕАНИЧЕСКИХ РЫБ В ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

---

#### СЕМЕЙСТВО ЛАМНОВЫХ – LAMNIDAE

##### Акула-мако, или серо-голубая акула – *Isurus oxyrinchus*

###### Основные болезни и паразиты

###### Поверхность тела

1. В одной из публикаций (Tomasasiewicz, 1985) приводится информация об обнаружении на теле двух акул (из 16-ти, выловленных в районе Фолклендских о-вов на глубине 200 – 350 м) крупных язв различной степени заживления. Язвы располагались в различных частях туловища и на нижней губе и проникали глубоко в ткани до хрящевого скелета. В язвах обнаружены скопления копепод родов *Anthosoma*, *Dinemoura* и *Echthrogaleus*.

###### Внутренние органы

1. На жаберных лепестках поселяется копепода *Nemesis lamnae*. Длина самок немезиса достигает 9 мм. В местах прикрепления рачков наблюдается ярко выраженная гиперплазия; в слоях соединительных и эпителиальных тканей, соединяющих отводящие артериолы, возникает пролиферация; увеличивается плотность слизистых клеток. Поражённые участки жабр вздутые, бледные (Benz, 1980 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

Помимо акулы-мако, немезис встречается у многих других видов акул.

##### Атлантическая сельдьёвая акула – *Lamna cornubica*

###### Основные болезни и паразиты

###### Внутренние органы

1. Между мандибулярным хрящом и черепом может встретиться нематода *Phlyctainophora lamnae*. Её тело закручено на брюшную сторону, и фактически представляет собой трубку, заполненную зародышами. Взрослая самка погибает в месте паразитирования, высвобождая при этом большое количество личинок, которые, постепенно увеличиваясь в размерах, рассеиваются по всем тканям рыбы и могут быть найдены практически в любом органе (Steiner, 1921 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

Фликтайнофора отмечена у акулы, выловленной в Северной Атлантике.

#### СЕМЕЙСТВО КОШАЧЬИХ АКУЛ – SCYLIORHINIDAE

##### Европейская кошачья акула – *Scyliorhinus canicula*

###### Основные болезни и паразиты

###### Поверхность тела

1. На коже головы, реже на спинных плавниках, в ротовой и носовой полостях паразитируют некрупные (до 3 мм длины) моногенеи *Leptocotyle minor*. В



местах их прикрепления наблюдается эрозия эпидермиса, однако дермис при этом остаётся неповреждённым.

Заражённость акул моногенеями в отдельных районах Северной Атлантики достигает 97 % (Moore, 2001).

### Внутренние органы

1. Эритроциты бывают инфицированы вирусом из группы иридовирусов, вызывающим разрушение и дегенеративные изменения ядер (см. стр. 14). Размер вирионов достигает 500 нм.

2. Во внутренних органах, обычно в печени и селезёнке, иногда находят ихтиофон гофэри (*Ichthyophonus hoferi*) (см. стр. 22).

3. В задней части кишечника локализуется кокцидия *Goussia lucida*, чьи развивающиеся макрогаметоциты разрушают ядра эпителиальных клеток.

Гоуссия найдена у кошачьей акулы в Средиземном море.

4. В стенке желудка и спирального клапана, в мягких тканях иногда встречаются инцистированные личинки анизакидных нематод двух видов – *Anisakis simplex* (до 5 личинок в рыбе) и *Pseudoterranova decipiens* (до 17 экз.) (Moore, 2001). Подробнее о них см. в главе 1 в разделе нематодных инвазий рыб.

5. В кишечнике довольно обычны нематоды *Proleptus obtusus*, принадлежащие к семейству физалоптерид. Например, у северо-западных берегов Испании ими заражено более 91 % акул (Sanmartin-Duran et al., 1989). При разделке рыбы эти довольно крупные гельминты могут случайно попасть в полость её тела.

## СЕМЕЙСТВО КАРХАРИНОВЫХ, или СЕРЫХ АКУЛ – CARCHARINIDAE

### Короткорылая острозубая акула – *Negaprion brevirostris*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Из кожных поражений акулы, погибшей от протозойной инвазии, были выделены вибрионы *Vibrio carchariae*. При введении вибрионов здоровым акулам у тех развивалось острое заболевание селезёнки и печени, а физиологически ослабленные акулы погибали. Полагают, что лимонные акулы восприимчивы к заражению названным вибрионом (Grimes et al., 1985 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

2. Описан случай сильного поражения микроботриидными моногенеями *Neodermophthirius harkemai* кожи четырёх акул, содержащихся в Демонстрационном Аквариуме «Морской мир» во Флориде (США) (Poynton et al., 1997).

Заболевшие рыбы трелись о камни и стенки бассейна, вокруг рта наблюдалась тёмная геморрагическая полоса, а на коже, особенно вокруг глаз и на верхушке головы, располагались плоские серые пятна неправильной формы с геморрагическими центрами. Повреждения на коже вокруг рта и на голове характеризовались обильным выделением слизи, среди которых было видно множество активных червей. Гельминты обладают удлинённым языкоподобным телом и узким удлинённым задним концом, заканчивающимся маленьким мускулистым прикрепительным диском. Длина тела 2 – 5 мм при ширине 0,5 – 1,2 мм.

Для лечения был успешно использован сульфат меди.

## Малая чернопёррая акула – *Carcharhinus limbatus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В яичниках двух акул, выловленных в Мексиканском заливе, были обнаружены гранулёмы, содержащие многочисленных филометридных личинок длиной 250 – 300 мкм (Rosa-Molinar et al., 1983). Взрослая форма нематоды не найдена. Цитированные авторы предполагают, что, по аналогии с *Phlyctainophora* из сельдёвой акулы (см. стр. 55), взрослая самка погибла, а высвободившиеся личинки рассеялись по всем органам рыбы, в том числе и в яичники.

## Серо-голубая акула – *Carcharhinus plumbeus* (= *C. milberti*)

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Селезёнку, печень и почки могут поражать бактерии – *Vibrio damsela* и *V. carchariae*. Больные рыбы отличаются вялостью, отсутствием аппетита, потерей ориентации, наличием подкожных цист с некрозом. Заболевание привело к гибели рыб. При их вскрытии выявлены значительный почечный некроз, поражение печени и селезёнки, васкуляльность, менингит, энцефалит.

Вибриозис отмечен у акул в Аквариуме г. Балтимор (США) (Grimes et al., 1984 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

2. В сердце акул, вылавливаемых у атлантического побережья Флориды (США), могут встретиться изоподы *Cirolana borealis* (рыбаки предполагали, что это – черви). Одни из них располагаются в сердечной сумке, другие прикрепляются к тканям атриума и желудка. Крупные изоподы, чей кишечник был растянутым и тёмным от заполнившей его пищи, находились в своеобразных впячиваниях в стенке желудка. Иногда изоподы встречаются и на жабрах акул, разрушая жаберные дуги. Однажды были найдены две изоподы, прикрепившиеся к клоакальному отверстию, ткань вокруг них была воспалена (Bird, 1981).

Находки примечательны тем, что цироланы являются не эндопаразитами, а, скорее, хищниками, активными пловцами и, по мнению многих исследователей, относятся к группе случайных паразитов рыб.

## Синяя акула – *Prionace glauca*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела, на печени, гонадах, мезентерии локализуются личинки анизакисных нематод. Заражённость ими акул у северо-западных берегов Испании составляет 100 %; в одной рыбе – от 5 до 44 нематод (Abollo et al., 2001).

2. В одной из публикаций (Bogucinska et al., 2002) приведена информация об обнаружении рыболовных крючков в пищеводе, стенке желудка и печени акул, выловленных в районе Лонг-Айленда (США). Крючки были погружены в желтовато-белую, твёрдую или мягковатую, достаточно хорошо ограниченную фибронекротическую ткань, размерами от 4 x 3 x 1 до 6 x 10 x 12 см. Крючки обычно были покрыты коррозией и окружены узким кольцом ткани красновато-коричневого цвета. В случае проникновения крючка в стенку желудка наблюдалась перфорация его стенки, а при попадании в печень – её разрыв.

## Обыкновенный катран, или пятнистая колючая акула – *Squalus acanthias*

Основные болезни и паразиты (см. также стр. 43)

### Поверхность тела

1. На хвосте, плавниках и спине отмечают поражения, диаметром от 1 мм до 1 см, в виде куполообразно возвышающихся узелков и изъязвлений. В них обнаружены кокколитофорные водоросли, имеющие сферическую или яйцевидную форму и чёткую оболочку; размер водорослей в среднем 7 x 6 мкм.

Дерматит регулярно регистрируют у катрана в водах США, как в естественных популяциях, так и в аквариумах (Leibovitz, Leibovitz, 1985).

2. Описан случай находки на спинном плавнике акулы колонии гидроидов (см. стр. 30). Кстати, это – первый документированный случай обнаружения гидроидов на рыбах (Cornish, 1868 – цит. по Kinne, 1984).

3. На поверхности тела поселяется копепода – пандар двуцветный (*Pandarus bicolor*). Тело рачков широкое и уплощённое, длиной до 1 см. Карапакс трапецевидной формы, туловище разделено на 3 пары дорсальных пластинок, слегка налегающих одна на другую (рис. 30г). Самки пятнисто окрашены тёмно-коричневым или почти чёрным пигментом (отсюда видовое название паразита).

Пандар отмечен у катрана в Атлантическом и Тихом океанах; встречается, как правило, целыми колониями: мы насчитывали на одной рыбе по 25 – 30 рачков. При большом количестве паразитов у рыб могут наблюдаться повреждения кожных покровов.

3. Описан случай поимки самки катрана длиной 1 м, на обеих сторонах хвостового стебля которой располагались язвы. Предполагается, что они явились следствием укусов. Одновременно один из её 16 эмбрионов имел сильно искривлённый позвоночник (Woodhead, 1982).

### Внутренние органы

1. В эритроцитах акул, выловленных в водах штата Вашингтон (США), обнаружены паразитические простейшие, морфологические особенности которых более всего напоминают таковые гемогрегарин рода *Haemohormidium* (Clewley et al., 2002). Никаких патологических нарушений у рыб не описывается.

2. В спиральном клапане акул, обитающих вдоль тихоокеанского побережья США, могут встретиться кокцидии рода эймерий – *Eimeria squali*. См. описание кокцидий на стр. 24.

3. В пищеварительном тракте поселяются цестоды из родов антоботриумов (*Anthobothrium*), акантоботриумов (*Acanthobothrium*), филлоботриумов (*Phyllobothrium*) и др. Тело цестод длиной до 2 – 12 см, иногда больше, уплощённое, передний конец с прикрепительными органами – ботридиями, ботриями, крючьями, присосками. Эти длинные, белые, плоские черви могут попасть в полость тела рыбы при её разделке и обратить на себя внимание.

4. Из поджелудочной железы катранов, обитающих в северо-западной Атлантике, описана нематода *Pancreatonema americanum*. И хотя серьёзных повреждений у катранов не наблюдается, при микроскопическом обследовании мест локализации нематод у акул обнаружены все признаки панкреатита (Bogucinska, Frasca, 2002).

5. Берланд (Berland, 1983 – цит. по Kinne, 1984) сообщает об обнаружении в полости тела самки катрана, выловленной в водах Норвегии, двух изопод

рода цирролан – *Cirolana borealis*, которые проникли в матку, повредили желточные мешки трёх, имевшихся в ней эмбрионов, а затем разрушили стенку матки и проникли в полость тела.

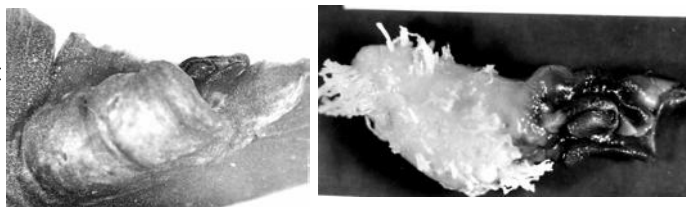
### Чёрная колючая акула – *Etmopterus spinax*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. У основания одного из спинных плавников, обычно первого, поселяется усконогий рак *Anelasma squalicola* (рис. 33). У акул из Бискайского залива эти раки были обнаружены на хвостовом стебле и под нижней челюстью (Fernández-Ovies, 1993-1995).

Рис. 33. *Anelasma squalicola*: слева – в капсуле на теле рыбы; справа – извлечённая из капсулы (оригинал)



Под давлением растущего паразита на теле акулы образуется своего рода полость, в которой находится рачок. Общая длина анелазм до 40 мм, но чаще всего 15 – 24 мм. Видимая часть паразита – обычная, окрашенная в пурпуровый цвет (чем эти раки отличаются от свободноживущих циррипедий), циррипедиевая головка, но лишённая кальцинированных пластинок (что также отличает их от свободноживущих усконогих раков). Нижняя часть тела – стебель – имеет вид грушевидной бульбы, отделённой от головки перетяжкой. Отходящие от стебелька многочисленные ветвящиеся выросты проникают в мускулатуру рыбы и служат как для фиксации паразита, так и для снабжения его пищей. Анелазма погружена в мышцы рыбы до уровня перетяжки. На одной рыбе мы встречали до 4 анелазм.

Паразитирование анелазм приводит к снижению содержания жира в печени акул, особенно заметному у более крупных самок – до 30 %, что не может не сказаться на двигательной активности акул. К тому же, заражение анелазмами оказывает угнетающее воздействие на созревание рыб обоих полов. Так, из 42 зрелых заражённых самок только у одной были функционирующие яичники (2,4 % в сравнении с 58 % у незаражённых самок); у самцов это соотношение выглядело как 14,3 и 99 % (цит. по Kinne, 1984).

### СЕМЕЙСТВО ПРЯМОРОТЫХ АКУЛ – DALATIIDAE

#### Атлантическая полярная акула – *Somniosus microcephalus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. К роговице глаза рыб при помощи небольшого диска прикрепляются копеподы *Ommatokoita elongata* (= *Lernaepoda elongata*). Бело-жёлтые, с белыми яйцевыми мешками омматокойты достигают в длину 7 см (включая длину яйцевых мешков) и хорошо заметны на фоне тёмного тела акулы. У рыбаков они получили название «белых существ» (“white things”). Как правило, на одном глазу находится одна копепода, иногда – две или больше. Часто на роговице видны мелкие округлые отметины, оставленные рачками более ранних инвазий.

Омматокойта отмечена у полярной акулы в водах Гренландии, Исландии, в районе Фарерских о-вов, у берегов Норвегии и Бельгии (Hansen, 1923). Заражённость акул достигает высоких величин. Например, у юго-восточного побережья Гренландии акулы поражены омматокойтой на 100 % (Berland, 1961).

Этого же паразита нашли у европейской куньей акулы в водах Великобритании.

## СЕМЕЙСТВО СКАТОВЫХ – RAJIDAE

### Ромбовые скаты – *Raja* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле колючего ската (*Raja clavata*; другие названия – шиповатый скат, морская лисица) паразитирует моногенея – районхокотиле выемчатый (*Rajonchocotyle emarginata*). Мы встречали единичные особи этих паразитов у скатов, отловленных в водах Северо-Восточной Атлантики. При содержании скатов в аквариумах численность этих паразитов может значительно возрасти.

##### Внутренние органы

1. В мочевом синусе, ректальной железе, ректуме, а также в копулятивной сумке (мешке) самки и в семенном желобке самца шиповатого ската и ещё 6 видов скатов из рода *Raja* поселяются инфузории *Trichodina oviducti* (см. рис. 11). Триходины очень крупные, диаметром до 135 мкм, с большим количеством крупных зубцов на прикрепительном диске. В местах их поселения наблюдается отслоение эпителия, в некоторых случаях инфузории проникают под слизистую оболочку, вызывая точечные кровоизлияния. Обильный экссудат, выделяющийся из генитального отверстия рыб, содержит слизь, отслоившиеся клетки эпителия и многочисленных паразитов.

В Северо-Западной Атлантике звёздчатый скат (*Raja radiata*) поражён триходинами на 44 %, скаты Фолклендско-Патагонского шельфа – на 18 – 45 %.

2. В пищеварительном тракте различных видов скатов паразитируют цестоды из родов акантоботриумов, антоботриумов, эхенеиботриумов (*Echeneibothrium*), филлоботриумов и некоторых других. Длина их тела до 10 – 15 см. Сколекс цестод с различными прикрепительными органами в виде присосок, крючьев, хоботков и т.п. В ряде случаев отмечено негативное влияние органов прикрепления цестод на эпителиальные клетки и микроворсинки кишечника.

3. В тканях сердца, почек, селезёнки, гонад и в жабрах ромбового ската (*Raja microocellata*), выловленного у северо-западного побережья Испании, обнаружены нематоды *Hystodytes microocellatus*. Тело нематод нитевидное, до 11 – 12 мм длиной при ширине 0,2 – 0,5 мм; ротовая капсула отсутствует; пищевод разделён на железистую и мышечную части. Самки живородящие.

Самки располагаются в капсулах, образованных из нескольких концентрических слоёв соединительной ткани. В поражённых тканях рыб наблюдается воспалительная реакция (Aragort et al., 2002).

4. В протоках поджелудочной железы кукушкиного ската (*Raja naevus*) из Северного моря паразитирует нематода *Pancreatonema torriensis*. Черви располагаются свободно в полости протоков и вызывают сильное растяжение их дистальных участков.

## СЕМЕЙСТВО ХВОСТОКОЛОВЫХ – DASYATIDAE

### Морской кот, или хвостокол – *Dasyatis pastinaca*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Известен случай гибели хвостокола, содержащегося в аквариуме, в результате поражения грибом, предположительно, из рода *Pullularia*. У погибшей рыбы в печени были выражены некротизированные участки, содержащие остатки клеток, отложения жира и гифы гриба (Otte, 1964 – цит. по Kinne, 1984).

2. В пищеварительном тракте паразитируют представители тех же родов цестод, что и у морской лисицы (стр. 60).

## СЕМЕЙСТВО ОСЕТРОВЫХ – ACIPENSERIDAE

### Осетры – *Acipenser* spp.

К роду осетров относятся как пресноводные, так и проходные рыбы, в том числе адриатический (*Acipenser naccarii*), атлантический (*A. sturio*) и русский (*A. güldenstädti*) осетры, севрюга (*A. stellatus*), стерлядь (*A. ruthenus*), шип (*A. nudiventris*) и ряд других.

У разных видов осетров встречаются, как правило, общие виды паразитов из числа тех, что вызывают у них заболевания или же могут повлиять на их пищевое использование. По этой причине ниже приведена общая паразитологическая характеристика рыб рода осетров.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На поверхности тела осетров, вылавливаемых в Каспийском море, иногда встречаются некрупные пиявки – каспиобделла каспийская (*Caspiobdella caspica*).

2. На теле атлантического и русского осетров, а также севрюги у основания плавников, в хвостовой части и между костными жучками поселяется копепода – псевдотрахелиаст звёздчатый, или каспийско-черноморский (*Pseudotracheliastes stellatus*) (рис. 34)

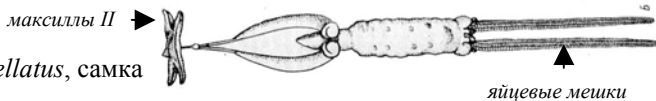


Рис. 34. *Pseudotracheliastes stellatus*, самка

Тело рачка состоит из 3 отделов: головогруды, максиллы II (так называемые “руки”) и туловища. Головогрудь маленькая; туловище уплощённое, длинное, крупное, на его спинной стороне видны два ряда маленьких углублений; яйцевые мешки длинные, тонкие. Длина тела 1,7 – 2 см, “рук” до 1,2 см, яйцевых мешков до 2,7.

Рачки разрушают покровные ткани рыбы и глубоко проникают в её мускулатуру, образуя раны. Вокруг прикрепительного аппарата рачка формируется капсула, заполненная гноем. Очень часто при вылове рыбы паразит отрывается, а место его прикрепления можно определить по глубоким (2 – 3 см), гноящимся язвам. Заражённость осетров псевдотрахелистом может достигать 100 %, а количество рачков на одной рыбе – 50 экз. Заражённость севрюг также довольно высока – 75 %, по 1 – 30 экз. на рыбе.

Псевдотрахелиаст найден у осетровых в бассейнах Чёрного, Азовского и Каспийского морей. В Азовском море паразит заметно чаще встречается летом, в сравнении с остальными сезонами года.

### Внутренние органы

1. Икру поражает микроспоридия рода плейстофор – *Pleistophora šulci* (син.: *Cocconema šulci*). Заражённые икринки белого цвета, крупнее здоровых. В центре икринок находятся панспоробласты со зрелыми спорами паразита, а по периферии – споронты и панспоробласты с молодыми спорами.

Заболевание встречается повсеместно, где обитают осетровые.

2. Икра бывает инвазирована полиподиумом гидроподобным (см. стр. 30) (рис. 35). Икра заражается в период образования в ней желтка. По мере роста икринки личинка паразита разрастается, преобразуется в так называемый столон, на котором образуются почки, зачатки будущих самостоятельных особей. В мелкой икре севрюги на столоне 40 – 60 почек, в крупной икре осетра – 70 – 90. Заражённые икринки выходят в воду вместе со здоровыми. В воде оболочка икринки разрывается, столон выходит наружу и распадается на составляющие его почки, каждая из которых становится самостоятельным полипом.

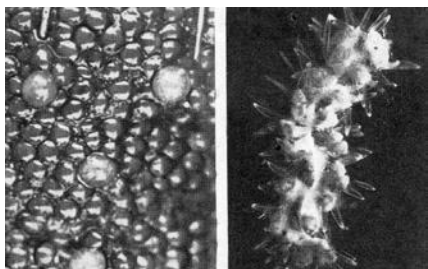


Рис. 35. *Polypodium hydriforme*: слева – заражённые икринки стерляди на фоне здоровых; справа – столон со щупальцами, выходящий в воду при нересте рыб (из: Определитель паразитов..., 1985)

По внешнему виду рыбы невозможно определить, заражена икра или нет. Это можно установить или при её вскрытии, или же взятием пробы из ястыка живой рыбы с помощью специального щупа. Поражённые икринки отличаются от здоровых более крупными размерами и цветом. На первых стадиях развития они темнее незаражённых, на более поздних – светлее.

Паразит найден у всех видов осетровых рыб практически повсеместно. В Азовском море встречается редко.

3. Жабры атлантического и русского осетров, белуги, шипа, стерляди и севрюги поражает моногенея – нитцехия осетровая (рис. 14г). При сильной инвазии черви локализируются не только на жабрах, но и в ротовой полости, на стенках жаберной и носовой полостей, на губах, глазах, поверхности головы и даже в начале пищевода. Это – крупные, плоские, белого цвета черви, длина тела которых достигает 1,5 – 2,5 см. Задний конец тела с прикрепительным диском, вооружённым крючьями, при помощи которых паразит удерживается на хозяине.

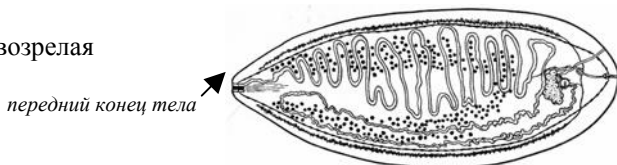
Червь вызывает разрушение жаберной ткани, атрофию жаберных капилляров, образование крупных язв (до 2,5 см в диаметре) на поверхности тела, голове, жаберных крышках и, в конечном итоге, может вызывать гибель рыб.

Паразит отмечен у осетровых в Азовском, Чёрном, Каспийском и Северном морях. Мы находили его у осетров в Севастопольском Демонстрационном аквариуме, где он иногда становился причиной гибели рыб.

4. В полости тела между внутренними органами у белуги, шипа, осетра, стерляди, севрюги, помеси севрюги с русским осетром могут встретиться крупные молочно-белого цвета плоские черви – амфилина листопоподобная (*Amphilina foliaceae*) (рис. 36). У молодых рыб черви располагаются также в ткани печени, под серозной оболочкой. Длина амфилин достигает 3 – 7 см, ширина 1,7 – 3 см.

Тело овальное. На переднем конце имеется небольшое углубление – обычно втянутый в тело хоботок, который при необходимости выворачивается.

Рис. 36. *Amphilina foliacea* (половозрелая особь)



При большом количестве амфилин у рыб нарушается углеводный обмен, снижается содержание гликогена в печени. Разрушение половых желез приводит к снижению репродуктивной способности рыб.

Амфилины отмечены у осетровых повсеместно.

5. Гонады могут иметь локальные кровянистые пятна (гиперемированные половые железы), не являющиеся результатом поражения их какими-либо паразитами, а отражающие наличие в них дегенеративных процессов. Ооциты на начальных фазах дегенерации могут встречаться в яичниках без визуальных признаков гиперемии.

Подобное явление зарегистрировано у азово-черноморского осетра и севрюги в Азовском море (Моисеева и др., 1995).

## СЕМЕЙСТВО СЕЛЬДЁВЫХ – CLUPEIDAE

### Атлантическая сельдь – *Clupea harengus harengus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На плавниках, жаберных крышках и отдельных участках поверхности тела бывают выражены незначительные покраснения и/или точечные кровоизлияния. Возбудителем подобного заболевания является бактерия – вибрио угрёвый (см. стр. 16).

2. Иногда наблюдается характерная потеря хвостового плавника, а в исключительных случаях также и участка хвостового стебля. Причина подобного повреждения – поражение рыб граммотрицательными бактериями, не образующими спор. Первоначально под чешуёй формируются зоны кровоизлияния, происходит прогрессирующее отслоение сначала чешуи, а затем и эпидермиса, в результате чего обнажаются большие участки подлежащей мускулатуры. Болезнь обычно затрагивает заднюю треть тела рыб.

Заболевание получило название "гниение хвоста" ("tail rot"), отмечено у сельди в водах США (Sindermann, 1970).

Рис. 33. Гниение хвоста сельди (из: Sindermann, 1970)



3. Кожные покровы могут быть гиперемированы, с выраженным некрозом, что свидетельствует о поражении рыб ихтиофоном (см. ниже, стр. 65).

4. На плавниках, жабрах, глазах, поверхности кожи и в подкожной ткани иногда встречаются небольшие (не более 1 мм), тёмного цвета углубления, или "оспинки". Их образование вызвано присутствием метацеркарий трематоды криптокотиле лингва (*Cryptocotyle lingua*) (рис. 23а). Число цист у рыб может достигать нескольких сотен экземпляров. В результате их паразитирования у



рыб наблюдаются пучеглазие, катаракта, повреждения и, в исключительных случаях, полное разрушение глаза.

В половозрелом состоянии криптокотиле паразитирует в рыбах и птицах, сельдь для него дополнительный хозяин. В эксперименте личинки криптокотиле, полученные из рыб, развились в половозрелую форму в кошках, свиньях, собаках, цыплятах, на основании чего данного паразита относят к категории потенциально опасных для здоровья человека и полезных животных.

Для обеззараживания рыбы её необходимо подвергать обработке при высокой температуре или промораживанию.

Криптокотиле отмечен у сельди в прибрежных водах, что связано с обитанием здесь его первых промежуточных хозяев – моллюсков рода литторин.

### Внутренние органы

1. Эритроциты могут быть инфицированы вирусом, – возбудителем вирусного эритроцитарного некроза (см. стр. 14).

2. Сердце, селезёнка, печень, иногда глаза бывают поражены ихтиофоном (см. описание этого патогена из мышц сельди, а также стр. 22). Наиболее характерные симптомы ихтиофонозиса у сельди: наличие на сердце кремовато-белых узелков, анемия сердца, петехии в селезёнке, гиперемичная, бледная, с большими гематомами печень, рыхлая, наполненная кровью почка. При сильном поражении наблюдается некроз ткани этих органов. В брюшной полости может содержаться экссудат, могут наблюдаться кровоизлияния в глазную камеру.

3. Семенники очень часто поражает кокцидия эймерия сардиновая (рис. 7а). Ооцисты легко обнаружить под микроскопом при увеличении  $\times 25 - 50$ ; тогда они видны на тёмном фоне ткани семенников в виде маленьких ( $30 - 50$  мкм в диаметре) светлых пузырьков. При сильной инвазии ооцисты совершенно вытесняют ткань семенников, вызывая редукцию половых органов.

Обычно внешние признаки инвазии выражены слабо, и потому не могут вызвать нареканий со стороны потребителей. Однако при сильном заражении гонада приобретает неравномерно сероватую окраску, а её поверхность становится бугристой.

Известно, что ооцисты данного вида кокцидий, попавшие к человеку с копчёной или солёной рыбой, были найдены в его фекалиях и ошибочно описаны как паразиты человека (так называемый "псевдопаразит" человека) под названиями *Eimeria oxyspora* и *E. snijdersi*. Учитывая факт невосприимчивости человека к рыбьим кокцидиям, заражение ими сельдей не может служить препятствием для употребления в пищу этих рыб.

Эймерия найдена у сельди повсеместно; поражает самцов на  $60 - 100$  %.

4. Печень бывает заражена ооцистами кокцидии гоуссии сельдёвой (*Goussia clupearum*) (рис. 7б). Обнаружить их можно под микроскопом при увеличении  $\times 25 - 50$ ; тогда они видны в виде маленьких ( $18 - 33$  мкм) светлых пузырьков на сером фоне ткани печени. При сильном заражении гоуссией, до  $14$  % ткани печени может быть замещено ооцистами паразита.

Несмотря на то, что ооцисты этого вида были обнаружены в фекалиях человека (описаны под названием *Eimeria wenyoni*), данный вид кокцидий, как и эймерия сардиновая, не опасен для людей.

5. На брыжейке, серозной оболочке и на внутренних органах, особенно на печени, паразитируют личинки *Anisakis simplex*. Личинки находятся в прозрачных бесцветных капсулах, внутри которых они свёрнуты в виде плоских спиралей (рис. 26). Диаметр капсул  $5 - 6$  мм, длина извлечённых из них личинок

до 2 – 4 см. Нематоды легко распознаются слегка прозрачным, плотным, сероватым телом и чётким, белым желудочком без отростков, просвечивающим сквозь его стенки. Количество паразитов в рыбе достигает 100 экз. и более.

Анизакизные личинки оказывают механическое давление на печень и поджелудочную железу рыб, вызывают смещение поджелудочной железы и механическое повреждение пилорических придатков. Некоторые исследователи утверждают, что после вылова сельди личинки мигрируют из полости тела в прилегающую мышечную ткань; другие категорически отрицают этот факт.

Подробно о патогенном значении анизакисов и мерах профилактики заражения людей см. в главе 1. Ещё раз отметим, что по польским стандартам, для сельди пряного посола, приготовленной из свежельвленной рыбы, полной гарантией безопасности служит её выдерживание в рассоле в течение 4 нед. (Grabda, 1983). В этой связи несомненный интерес представляют результаты экспериментальных исследований Карла (Karl, 1987), показавшие, что после обработки филе сельди в рассолах различной крепости и pH через 72 ч 50 % личинок оставались живыми и активно двигались. Автор заключает, что только глубокое промораживание филе может гарантировать полную гибель анизакисов.

В 1997 – 1999 гг. мы обследовали сельдь, вылавливаемую в Норвежском море и доставляемую в торговую сеть г. Севастополя в замороженном состоянии. Длина рыб составляла 17 – 30 см. Практически у всех рыб в полости тела на серозе, кишечнике, печени и брыжейке были обнаружены анизакиды. Количество нематод в одной рыбе колебалось от 1 до 32 экз., обычно не более 10. Рыбы, у которых количество нематод превышало 10 экз., составляли 13 % от общего числа заражённых особей. У 10 % рыб нематоды, по 1 – 2 экз., были найдены на печени, а в месте их локализации на ней оставались неглубокие ямки. Все обнаруженные нематоды были погибшими.

6. Заслуживает внимания сообщение Розенталя (Rosenthal, 1967 – цит. по Kinne, 1984) о гибели личинок сельди, выращиваемых в танках, в результате инвазии несколькими видами паразитов, в том числе анизакидными личинками (автор определил их как *Contracaecum*, но, вероятнее всего, это – *Hysterothylacium*). Личинки сельди перестали питаться примерно через 10 дн. после заражения нематодами; у них сократился просвет кишечника, уменьшилась интенсивность его перистальтики, прекратилась дефекация. Гибель наступила через 11 дн. после заражения, после того как перистальтика прекратилась полностью. Розенталь полагает, что основной причиной гибели стали нематоды, которые по мере роста своими резкими движениями повреждали стенку кишечника. Помимо того, возможно, что рыбы отравились продуктами выделения паразитов.

## М у с к у л а т у р а

1. Боковую мускулатуру (красную мышечную ткань) может поражать ихтиофон гофери (стр. 22 – 23). Поражение боковой мускулатуры сопровождается эффектом "наждачной бумаги" ("sandpaper effect"): огрубением кожи из-за большого количества маленьких, красноватого цвета бугорков, содержащих цисты ихтиофона. Помимо того, на коже могут образовываться белые некротические участки и язвы, через которые споры ихтиофона попадают в воду.

Больная рыба выглядит истощённой, количество кишечного жира резко уменьшается, внутренние органы вздуты, качество мяса плохое, к тому же, рыба издаёт неприятный запах. Подобную рыбу следует уничтожать, не допуская использования в качестве сырого корма для разводимых рыб.

Заболевание отмечено у сельди в Северо-Западной и Северо-Восточной Атлантике, в Северном и Баренцевом морях, в проливах Скагеррак и Каттегат. В Северо-Западной Атлантике с начала 20-го столетия за 80 лет у сельди наблюдалось, по крайней мере, 6 эпизоотий ихтиофозиса. Предполагается, что это заболевание – чуть ли не единственный фактор, ограничивающий численность популяции сельди в данном районе (цит. по Kinne, 1984).

В августе – сентябре 1991 г. тысячи погибших и погибающих сельдей были найдены на поверхности воды и выброшенными на берег между Данией и Швецией (Rahimian, Thulin, 1996). По мнению цитированных авторов, с 1991 по 1994 гг. от ихтиофозиса погибло от 165 до 331 млн. сельдей. В 1994 – 1995 гг. в Норвежском и Баренцевом морях сельдь, независимо от возраста рыб (1 – 14 лет) и района лова, была поражена ихтиофозисом на 100 % (Karaseva et al., 1995). Полагают, что уменьшение на 50 % запасов сельди в Северном море с 1990 по 1995 гг. могло быть вызвано сочетанием двух факторов: увеличивающимся выловом этих рыб и их поражением ихтиофозисом (Mellergaard, Spanggaard, 1997).

2. В скелетной мускулатуре могут встретиться «цисты» микроспоридии – кудоа сельдѳевая (*Kudoa clupeiidae*). Наиболее обычны они в передне-спинной части тела рыб, где располагаются параллельно мышечным волокнам. Цисты белого или кремового цвета, веретеновидной формы, длиной до 1 – 2 мм, иногда 3 – 7 мм (рис. 37).

Рис. 37. «Цисты» *Kudoa clupeiidae* в мышцах рыбы (из: Kinne, 1984)



При прогрессирующем заболевании на месте цист образуются гнойные мешочки, а затем происходит разрыв наружных покровов тела с образованием характерных язв размерами до 1 см. Язвы имеют чётко ограниченные края и часто заполнены беловато-жёлтым некротическим содержимым.

Специалисты полагают, что кудоа для здоровья человека не опасна, а потому при решении вопроса о направлении поражённой рыбы на те или иные цели следует исходить из её товарного вида.

3. В мышечной ткани, особенно в стенках брюшной полости тела, иногда встречаются анизакисы (см. стр. 64).

### **Бонга – *Ethmalosa fimbriata***

*Основные болезни и паразиты*

**Внутренние органы**

1. Печень рыб, вылавливаемых в водах Нигерии, заражена кокцидиями рода гоуссия. См. на стр. 23 описание этих паразитов.

### **Голубой шпрот – *Spratelloides robustus***

*Основные болезни и паразиты*

**Мускулатура**

1. У шпрота, вылавливаемого у юго-западного побережья Австралии, мышечная ткань бывает поражена микроспоридией кудоа снѳевая, вызывающей её разжижение (рис. 60). Заражено до 3 % рыб (Langdon et al., 1992).

## Дорозома – *Dorosoma cepedianum*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В брюшной полости на висцеральных органах могут быть обнаружены крупные, диаметром до 12 мм, белые цисты, содержащие многочисленные споры микроспоридии рода плейстофор – *Pleistophora cepedianum*. При большом количестве цисты выступают наружу из анального отверстия; иногда они встречаются в мускулатуре хвостовой части тела рыб (Price, 1982). Рыбы в возрасте одного месяца заражены на 16 %, двухмесячные – на 65 %, годовики – на 66 %.

Заболевание описано из оз. Карлайл (США), но поскольку дорозомы относятся к проходным рыбам, не исключена возможность обнаружения заражённых рыб в морских условиях.

2. В пилорических придатках и тонком кишечнике живут половозрелые скребни *Gracilisentis gracilisentis*. Черви разрушают слизистую и подслизистую оболочки пищеварительного тракта рыб, что ведёт к нарушению его функциональной деятельности. Количество червей в рыбе колеблется от 50 до 500 экз. При большом количестве скребней происходит закупорка просвета кишечника.

Сильная заражённость дорозом скребнями может быть причиной их высокой сезонной смертности (Jilek, 1979 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

## Европейская сардина, или пильчард – *Sardina pilchardus*

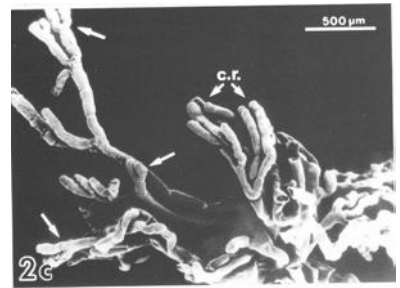
### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На теле, иногда в глазах и на хвосте поселяются копеподы – лернэникус сардиновый (*Lernaeenicus sardinae*) и перодерма цилиндрическая (*Peroderma cylindricum*) (рис. 38).



Рис. 38. *Peroderma cylindricum*: слева – рачок, прикрепившийся к телу сардины; справа – головные выросты перодермы (из: Becheikh et al., 1997)



Тело рачков узкое, длиной 1,5 см, длина яйцевых нитей 2 см. Оба вида имеют схожую окраску: головогрудь голубоватого цвета, половой сегмент красного, яйцевые нити белого. На одной рыбе одновременно бывает до 6 – 7 копепод (мы не встречали более 3 особей на одной сардине). В месте прикрепления рачков на теле рыб образуются небольшие язвочки диаметром до 2 мм.

Установлено, что перодерма проникает в брюшную полость хозяина и прикрепляется к стенке кишечника при помощи глубоко разветвлённого переднего конца. Многие ветви при этом проникают в почку рыбы. В некоторых случаях наблюдаются разрыв стенок кровеносных сосудов и кровоизлияния. Отмечено негативное влияние паразита на рост и репродуктивные способности сардины. Предполагают, что паразит может вызывать гибель пильчарда, главным образом, 1 – 2-хлетнего возраста (Becheikh et al., 1997).

У атлантических берегов Франции и Испании перодерма поражает сардин на 3 – 8 %, у берегов Туниса – на 3,7 – 37 %.

2. На поверхности тела и в ротовой полости сардин, вылавливаемых в водах атлантического побережья Африки, встречаются паразитические изоподы из рода анилокр (*Anilocra*) (см. стр. 51, рис. 31а), обращающие на себя внимание крупными размерами (2,5 – 4,5 см) и внешним сходством с мокрицами.

### Внутренние органы

1. В икринках паразитируют перидинии *Ichthyodinium chabellardi*. Молодые особи ихтиодиниума занимают эндоплазму икринок; после многократного деления группа паразитов разрывает желточный мешок и выходит в воду. Инвазионная стадия представляет собой мелкие зооспоры (9 – 15 мкм), которые от малейшего толчка медленно передвигаются в толще воды.

Заражённость сардины у берегов Марокко во время пика нереста может достигать 80 % (Boyer, 1954 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

2. В семенниках паразитирует эймерия сардиновая (рис. 7а). Количество ооцист паразита варьирует от 1 – 2 на каждом поперечном срезе до такого количества, что из-за высокой плотности ооцист, которые под микроскопом внешне похожи на альвеолы, семенник по цитологической структуре напоминает лёгкое. Различают 4 степени заражения рыб: слабая заражённость (на поперечном срезе гонады не более 4 ооцист); средняя заражённость (более 4 ооцист); сильное заражение (ооцисты занимают обширные участки гонады, но отдельные участки семенников остаются непоражёнными); тяжёлое поражение, при котором наблюдается полная кастрация гонады (Pinto, 1926).

3. Печень бывает поражена ооцистами гоуссии сельдёвой (рис. 7б). См. описание поражения печени сельди этим паразитом (стр. 64).

4. В брюшной полости сардины, выловленной в Ла-Манше, обнаружили сильно выступающую, жёлто-белого цвета опухоль (9 x 4 см), буквально прорвавшую стенку тела. Опухоль прикреплялась к брюшине тонкой ножкой, состояла из пучков плотных фиброзных тканей и была диагностирована как "плотная фиброма" (Johnstone, 1925 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

### Мускулатура

1. Мускулатура сардин, вылавливаемых у берегов Португалии и Марокко, бывает инвазирована кудоа, вызывающей её гистолиз (см. стр. 27).

## Заливный менхэден – *Brevoortia patronus*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На истмусе рыбы, выловленной в Мексиканском заливе, обнаружили опухоль в виде красновато-коричневой бородавчатой массы размером 17 x 8 мм (Fournie et al., 1987). Часть этой массы протянулась дорсально в жаберную полость рыбы. Опухоль была диагностирована как карцинома сквамозной клетки.

2. В одной из публикаций (Plumb et al., 1974 – цит. по Kinne, 1984) описана гибель менхэдена у северо-западного побережья Мексиканского залива, вызванная стрептококковой инфекцией. Умиравшие рыбы беспорядочно плавали у поверхности воды, зачастую демонстрируя вертящиеся движения. На коже, жаберных крышках, в ротовой области, у основания плавников и в перианальной области были выражены геморрагические повреждения. Брюшко было растянуто из-за скопления кровянистой жидкости в полости тела. Наблюдались

признаки пучеглазия. Печень была бледная, а селезёнка тёмно-красного цвета. В том случае, когда кишечник был заполнен кровянистой жидкостью, та выделялась через анальное отверстие.

Помимо менхэдена, болезнь охватила многие другие виды рыб, в том числе кошачьего сома, лобана, чопу и некоторых других.

### **Индийская гильза – *Hilsa ilisha***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Внутренние органы**

1. В стенке желудка, мезентерии и печени локализуются личинки анизакисных нематод, которые вызывают эрозию серозы и разрушение слоёв мышечной ткани, образование в ткани печени некротических зон с многочисленными вакуолями в цитоплазме. Больная печень тёмного цвета. В результате ответной реакции хозяина наблюдается инкапсуляция и дегенерация личинок.

Заражение илиши анизакисами отмечено в водах Карачи (Аравийское море) (Mujib-Bilqees, Fatima, 1993a, 1993b).

### **Менхэдэн – *Brevoortia tyrannus***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. У основания плавников и вдоль тела, в глазах бывают выражены геморрагии, наблюдается потемнение окраски тела, пучеглазие; больная рыба хаотично плавает кругами. Это – признаки так называемого "вертежа" (Menhaden spinning disease), возбудителем которого является вирус, сходный с вирусом инфекционно-панкреатического некроза рыб (ИПН). На 3 – 5-й день после появления первых признаков болезни рыба погибает. Болезнь вызывает массовую смертность среди менхэдена прибрежных вод США, особенно весной и осенью. Вольф (Wolf, 1984) предполагает, что причинами возникновения заболевания могут быть изменения солёности, загрязнение и уменьшение содержания кислорода, вызванное увеличением температуры воды.

2. В результате поражения грибом *Aphanomyces invadans* на коже развиваются характерные язвы, что приводит к гибели рыб (Kiryu et al., 2003). Установлено, что патоген может вызывать заболевание даже при очень низких концентрациях спор в воде.

3. На теле паразитирует копепода *Lernaeenicus radiatus*, в результате чего у рыб наблюдаются значительные повреждения, включая эрозию тканей и потерю чешуи. Иногда паразит пробуравливает тело рыбы и достигает его противоположной стороны (Voorhes, Schwartz, 1979 – цит. по Kinne, 1984).

4. В глазах, на плавниках и на рыле иногда наблюдаются кровоизлияния, хрусталик глаза помутневший. Это – результат паразитирования на рыбах изоподы рода оленцир (*Olencira praegustator*). См. ниже.

##### **Внутренние органы**

1. В семенниках менхэдена из Атлантического океана паразитирует кокцидия рода эймерий – *Eimeria brevoortiana*; в них развиваются все стадии спорогонии паразита, тогда как процесс шизогонии происходит в эпителии пилорических придатков. Образующиеся в результате спорогонии ооцисты овальной или сферической формы, размером 17 – 30 мкм.

Самые крупные зрелые самцы менхэдена заражены эймерией на 100 %.

2. В ротовой полости поселяется пиявка *Calliobdella carolinensis*. Пиявки покидают рыб поздней зимой – ранней весной и прикрепляются к раковинам устриц и водорослям, откладывая на них коконы, после чего погибают. Вышедшие из кокона молодые пиявки являются хорошими пловцами и в поисках хозяев поднимаются в верхние слои воды, где питается менхэден.

Заражённость менхэдена может быть очень высокой. Так, с января по май 1971 г. сотни, если не тысячи пиявок встречались почти в каждом улове этих рыб, а интенсивность инвазии достигла 348 пиявок в ротовой полости одной рыбы. Местные рыбаки утверждают, что в этот период года пиявки скапливаются на палубе их ботов в огромных количествах и часто встречаются на руках и ногах рыбаков (Sawyer, Hammond, 1973 – цит. по Kinne, 1984).

3. В ротовой полости поселяются крупные (32 – 42 мм) изоподы *Olencira praegustator*. Форма тела оленцир удлинённая, цвет серовато-зеленоватый. Поражённая рыба обычно в плохом состоянии.

#### М у с к у л а т у р а

1. У менхэдена, обитающего вдоль атлантического побережья Сев. Америки, мускулатура может быть поражена микоспоридией – кудоа сельдёвая (см. стр. 66).

### **Помолобы большеглазый, летний – *Alosa (Pomolobus) pseudoharengus, A. (P.) aestivalis***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Внутренние органы**

1. Большеглазый помолоб может быть заражён ихтиофозисом (см. на стр. 22 описание ихтиофона).

2. В полости тела обоих видов помолобов встречаются анизакисные личинки. Подробнее о них см. в главе 1.

#### М у с к у л а т у р а

1. Мускулатура обоих видов помолобов может содержать белые или желтоватые веретенovidные «цисты» размерами 1 – 3 мм, заполненные многочисленными спорами микоспоридии – кудоа сельдёвая (рис. 66). В отличие от атлантической сельди (см. стр. 66) ни язв, ни других болезненных явлений у помолобов, поражённых кудоа, не наблюдается.

### **Салака, или восточно-балтийская сельдь – *Clupea harengus membras***

Подвид атлантической сельди, обитающий в Балтийском море.

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. На поверхности тела, в основном у анального отверстия, иногда на внутренних органах могут быть выражены мелкие (1 – 2 мм в диаметре) беловатые узелки. Вокруг анального отверстия выражена гиперемия. Это – характерные признаки лимфоцистиса, возбудителем которого является вирус из группы иридесцент-вирусов. Вирус поражает цитоплазму клеток кожного эпителия, которые увеличиваются в диаметре до нескольких миллиметров.

Заболевание отмечено у салаки, вылавливаемой в Вислинском заливе и в западной части Балтийского моря.

2. На поверхности тела может встретиться большое количество бугорков, вызванных ихтиофоном (см. ниже поражение внутренних органов салаки данным патогеном).

### Внутренние органы

1. Из глаз и почек салаки, выловленной в Балтийском море у юго-западных берегов Финляндии, были выделены бактерии *Pseudomonas anguilliseptica*, известные как возбудители заболеваний у разводимых угрей и лососёвых рыб (Lönström et al., 1994). Основным внешним симптомом заболевания у салаки: наличие геморрагий в глазах. У некоторых рыб была повреждена роговица. Помимо того, геморрагии были выражены на плавниках и сердце. У нескольких из исследованных рыб наблюдался асцит.

2. На сердце, печени, селезёнке, а также в брюшной мускулатуре иногда встречаются многочисленные белого цвета узелки (гранулёмы), содержащие споры ихтиофона (см. стр. 64 – 65). Заболевание часто сопровождается воспалением внутренних органов. Обычно болеют рыбы длиной от 17 до 25 см. Полагают, что от ихтиофонозиса гибнет примерно 3,4 % рыб (Родюк, 2002).

3. Семенники заражены эймерией сардиновой (см. стр. 64) (рис. 7а).

По данным К. О. Висманиса (1987), у сильно заражённых рыб, выловленных в Рижском заливе, наблюдается патогенное влияние эймерий на развитие гонад: те приобретают грязновато-серый вид и имеют меньшие размеры, в сравнении с таковыми у рыб того же возраста, но слабо заражённых. По М. А. Грудневу (1998), изменений структуры семенников у заражённой эймерией салаки, исследованной им в юго-восточной части Балтийского моря, не наблюдалось, а заражённость рыб не зависела от их возраста и колебалась от 18 до 30 %.

Как правило, внешне заражение семенников салаки кокцидиями выражено слабо, а потому не вызывает нареканий со стороны потребителей.

4. В полости тела на внутренних органах располагаются личинки нематоды анизакис симплекс. Личинки заключены в плоские прозрачные капсулы, в которых они свёрнуты спиралью, и легко распознаются при просмотре тела рыбы "на свет" (рис. 26). В одной рыбе может насчитываться от 1 до 375 нематод (Shuhgalter, 2002).

Анизакиды отмечены у салаки во всех районах Балтийского моря, за исключением его северной части. Заражены рыбы длиной более 23 см.

Грабда (Grabda, 1983) изучала жизнеспособность и инвазионность анизакисных личинок в свежей, солёной и пряного посола балтийской сельди. Она установила, что после подобной технологической обработки в рыбе всё ещё встречаются живые личинки, что опасно для людей. По польским стандартам, для сельди пряного посола полную гарантию безопасности можно получить, выдержав рыбу в рассоле в течение 4 нед. Этот же автор предположила, что заражение салаки названными гельминтами происходит или в Северном море, или в проливе Эресунн (Зунд).

5. В пищеварительном тракте поселяются личинки цестоды эуботриума толстого (*Eubothrium crassum*), окончательными хозяевами которого служат лососёвые рыбы. До недавнего времени точное систематическое положение личинок было неизвестно; кариологические исследования (Petkevičiūtė, 2000) позволили установить их видовую принадлежность. Личинки белого цвета, довольно крупные (до 3 мм), тело плотное, несколько сужающееся к заднему концу (рис.



39). Их количество в одной рыбе может достигать нескольких десятков экземпляров.

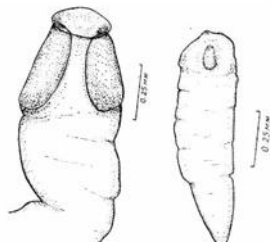


Рис. 39. Личинки *Eubothrium crassum* из салаки

#### М у с к у л а т у р а

1. В брюшных мышцах могут встретиться гранулёмы белого цвета, содержащие споры ихтиофона (см. стр. 71).

2. В мышцах брюшной стенки иногда локализуются личинки анизакисных нематод (см. выше).

### Сардинеллы – *Sardinella* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. На брыжейке могут локализоваться анизакисные личинки. Нематоды находятся внутри полупрозрачной соединительно-тканной капсулы. Длина личинок до 1,5 см. См. в главе 1 описание этих гельминтов.

При обследовании сардинеллы (длина рыб 24 – 31 см), вылавливаемой в Центрально-Восточной Атлантике в 1996 – 1999 гг., мы находили анизакисов, в среднем, у 3 – 7 % рыб в одной пробе. Количество нематод в одной рыбе не превышало 1 – 2 экз.

2. К глазам сардинеллы-альбеллы (*Sardinella albella*) прикрепляется паразитическая копепода *Pumiliopsis sardinellae*. Рачок располагается между плёнкой и роговицей, оставляя над глазом часть своего тела. О возможном патогенном воздействии паразита на хозяина ничего не известно.

##### М у с к у л а т у р а

1. В мускулатуре чешуйчатой сардины (scaly mackerel), вылавливаемой в водах юго-западного побережья Австралии, паразитирует кудоа снэковая (*Kudoa thyrsites*) (рис. 60б). Поражено 9 % рыб (Langdon et al., 1992). В период обследования очагов разжижения в мышечной ткани рыб не выявлено.

### Сардинопс, или сардина – *Sardinops sagax*

Образует несколько подвидов, в том числе австралийско-новозеландскую (*Sardinops sagax neopilchardus*), дальневосточную (*S. s. melanosticta*), калифорнийскую (*S. s. caerulea*), перуанскую (*S. s. sagax*) и южноафриканскую сардины (*S. s. ocellata*).

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле калифорнийской сардины иногда встречаются подкожные кровоизлияния, которые являются результатом поражения рыб вирусами.

Патоген может приводить к массовой гибели рыб, что, в частности, наблюдалось в середине 20-го столетия у берегов Британской Колумбии (Канада) (Sindermann, 1990).

##### Внутренние органы

1. На жабрах австралийско-новозеландской сардины, вылавливаемой в водах Австралии и Нов. Зеландии, были обнаружены существенные поврежде-

ния с признаками острого воспалительного процесса и гипертрофии эпителия, причиной которых оказалось поражение жабр герпесвирусом.

Заболевание привело к массовой гибели рыб, наблюдавшейся с марта по сентябрь 1995 г. на протяжении 5000 км вдоль береговой линии Австралии и 500-километровой линии Нов. Зеландии, когда на поверхности воды плавали огромные скопления погибшей сардины площадью 3 x 1 км (Jones et al., 1997; Whittington et al., 1997). Аналогичная вспышка заболевания была отмечена в 1998/1999 гг. (Murray et al., 2003).

2. Описан случай, когда в январе – феврале 1978 г. в одной из бухт о. Хонсю (Япония) появилась дальневосточная сардина, в массе заражённая изоподой *Nerocila phaeopleura* (Mitani, 1982). Экстенсивность инвазии составила 78 %, причем инвазированы были преимущественно рыбы длиной около 15 см. Показатель упитанности заражённых рыб был значительно ниже, чем у здоровых сардин.

## Му ск у л а т у р а

1. В боковых красных мышцах австралийско-новозеландской сардины в водах западной Австралии встречаются споры двух видов микроспоридий (виды не определены). Споры очень мелкие (у одного вида не более 2,8 мкм в длину, у другого 4 – 5 мкм), грушевидной формы. Видимого негативного воздействия на поражённые мышцы не выявлено.

2. В мышцах австралийско-новозеландской сардины в водах юго-западной Австралии паразитирует кудоя снэковая (рис.60б). У больных рыб наблюдаются беловатого цвета очаги разжиженной ткани диаметром 1 – 3 мм.

Поражено в среднем 67 % рыб, однако в отдельных пробах заражённость рыб достигала 89 %. Вместе с тем, только у 6 % обследованных рыб наблюдалось сильное разжижение мышечной ткани (Langdon et al., 1992).

Этот же паразит отмечен в мышечной ткани южноафриканской сардины.

## Сельдь-черноспинка – *Alosa kessleri*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Однажды у самца сельди, выловленного в дельте р. Волги, в полости тела на месте гонад было обнаружено скопление желтовато-белых неправильно-округлых мягких образований до 1 см в поперечнике с творожистым содержимым (Курочкин, 1968). Микроскопическое исследование содержимого выявило массу ооцист со спорами эймерии сардиновой (рис. 7а).

## Тихоокеанская сельдь – *Clupea harengus pallasi*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На коже и плавниках иногда встречаются кровоизлияния и язвы, сопровождающиеся летаргическим поведением поражённых рыб. Причиной подобного заболевания является поражение североамериканским штаммом вируса вирусной геморрагической септицемии (VHSV).

Заболевание может приводить к массовой смертности рыб, при которой погибает до 15 – 43 % популяции сельди, как это имело место, например, 10 лет назад у берегов Аляски (Meyers et al., 1994).

## Внутренние органы

1. Все внутренние органы, но чаще всего сердечную мышцу, может поражать ихтиофонозис (см. стр. 22).

У тихоокеанского побережья США сельдь поражена им на 10 – 53 %, заражённость рыб уменьшается в северном направлении (Jones, Dawe, 2002).

2. На поверхности пилорических придатков, печени, поджелудочной железы и кишечника локализуются личинки анизакисных нематод (видимо, анизакис симплекс). Нематоды свёрнуты кольцом внутри соединительно-тканной капсулы. Иногда капсулы тесно прилегают к серозе тканей, но обычно отделены от неё слоем экссудата, выделяемого хозяином и состоящего из свободных макрофагов и лимфоцитов. Инкапсулированные личинки вызывают механическое сжатие тканей поджелудочной железы и печени, повреждение наружной мускулатуры пилорических придатков, образование на печени паренхиматозных гранулём (Hauck, May, 1977).

Сельдь поражена анизакисами на 80 – 100 %.

### Шпрот – *Sprattus sprattus*

Образует подвиды: балтийская килька, или шпрот (*Sprattus sprattus balticus*), шпрот (*S. s. sprattus*), черноморский шпрот (*S. s. phalericus*).

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. В коже локализуются цисты с метацеркариями трематоды криптокотиле лингва (см. стр. 63). В юго-восточной части Северного моря шпрот заражён ими на 23,3 %, при высокой интенсивности инвазии (однажды в рыбе было обнаружено 629 личинок криптокотиле) (Groenewold et al., 1996). Мы находили у североморского шпрота единичные экземпляры криптокотиле.

2. К глазам прикрепляется копепода – лернэникус шпротовый (*Lernaenicus sprattae*). Большая часть его тела находится во внешней среде, голова же пронизывает стенку глаза рыбы и закрепляется в глазном дне. Тело рачка зеленоватое, длиной 2,0 – 2,5 см; яйцевые нити длиной 4 – 6 см. В месте проникновения лернэникуса в глаз рыбы вокруг его цефалоторакса образуется гематома. В одном глазу бывает до 5 копепод (Rauck, 1976), но оба глаза одновременно никогда не бывают поражены, поскольку полная слепота неминуемо приведёт к гибели рыбы, и по этой причине такие особи не встречаются в уловах.

На теле может встретиться и другой представитель данного рода – лернэникус анчоусовый (*Lernaenicus encrasicoli*) (рис. 40), внешне очень похожий на предыдущий вид. Длина рачка 2 см, яйцевых мешков – до 4 – 5 см.

Рис. 40. *Lernaenicus encrasicoli*

яйцевые мешки



Голова рачка глубоко погружена в тело рыбы, а на теле в месте его проникновения образуется небольшая язва. Лернэникусы очень легко отрываются от рыбы, однако, цефалоторакс остаётся в ней.

Лернэникусы встречаются у шпрота повсеместно, кроме Чёрного моря. Заражённость рыб обоими видами изменяется по районам и составляет, например, в юго-восточной части Северного моря – 18,9 % (Groenewold et al., 1996).

## Внутренние органы

1. Внутренние органы, чаще всего селезёнку, сердце и печень, может поражать ихтиофон (см. стр. 22, 64 – 65). При сильном заражении в ткани этих органов наблюдаются гранулёматозное воспаление и некроз.

Ихтиофонозис отмечен у шпрота к западу от шведского побережья. Существует мнение, что шпрот является резервуарным хозяином для ихтиофона, т. к. его популяция заражена относительно меньше сельди, обитающей в этих же водах, и ихтиофон для него менее патогенен (Rahimian, Thulin, 1996).

2. Семенники заражены кокцидией – эймерией сардиновой (см. стр. 64; рис. 7а).

3. В печени локализуются ооцисты кокцидии – гоуссии сельдёвой (см. стр. 64; рис. 7б).

Оба вида кокцидий встречаются у шпрота повсеместно.

4. В полости тела паразитируют личинки нематоды гистеротилиациум адункум (см. в главе 1 раздел, посвящённый описанию нематод). Личинки находятся в свободном состоянии и располагаются в брыжейке, на печени, кишечнике и пилорических придатках рыб, а также в их кишечнике. Тело личинок желтовато-коричневатой окраски, плотное, тонкое, длиной до 1 – 2 см.

Заражённость шпрота нематодами бывает очень высокой, что вызывает нарекания со стороны потребителей. После вылова рыбы черви иногда выползают на поверхность её тела и передвигаются по нему. По информации рыбаков, их количество бывает столь велико, что при погружении руки в массу выловленной рыбы, она покрывается десятками коричневатых червей. Предупредить активность личинок способно немедленное охлаждение рыбы после вылова или столь же быстрая её засолка.

Болгарские исследователи (Kakatcheva-Avramova D. et al., 1982) изучали устойчивость личинок гистеротилиациума, паразитирующих в черноморском шпроте, к низким температурам (см. стр. 42).

Нами установлено, что личинки гистеротилиациума из черноморского шпрота способны аккумулировать в своих тканях альфа-излучающий радионуклид  $^{210}\text{Pb}$ : его содержание в личинках почти в 2,5 раза превышало соответствующие показатели в целых тушках, и было намного больше, чем в прочих органах рыб (Лазоренко и др., 2000).

5. В полости тела шпрота, выловленного в юго-восточной части Северного моря, обнаружены единичные особи личинок нематод рода контрацэкум (Groenewold et al., 1996). Подробнее об этих гельминтах см. в главе 1.

## СЕМЕЙСТВО АНЧОУСОВЫХ – ENGRAULIDAE

### Австралийский анчоус – *Engraulis australis*

#### Основные болезни и паразиты

#### М у с к у л а т у р а

1. В мышечной ткани рыб, отлавливаемых у юго-западных берегов Австралии, паразитирует кудоа снэковая (рис. 60б), вызывающая разжижение мышечных волокон (Langdon et al., 1992). Однако у анчоусов, обследованных цитируемыми авторами, признаков разжижения мускулатуры не наблюдалось, при этом было заражено 12 % рыб. См. также стр. 27 и 73.

## Аргентинский анчоус – *Engraulis anchoita*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела и на мезентерии анчоуса, выловленного в водах Аргентины и Уругвая, встречены личинки нематод трёх родов – анизакис (у 6% рыб), псевдотерранова (0,3%) и контраэкум (около 40%) (Timi et al., 2001). Все паразиты относятся к группе потенциально опасных для здоровья человека.

## Европейский анчоус, или хамса – *Engraulis encrasicolus*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На теле анчоуса, обитающего вдоль атлантических берегов Европы, иногда можно обнаружить лернэникуса анчоусового (см. стр. 74, рис. 40).

#### Внутренние органы

1. В печени рыб, вылавливаемых у берегов Западной Сахары, паразитирует гоуссия сельдёвая (см. стр. 64, рис. 7б).

2. В полости тела на внутренних органах, чаще всего между пилорическими придатками, локализуются личинки гистеротилиациум адункум (см. стр. 75). Заражённость анчоуса гистеротилиациумом ниже, чем шпрота, однако в водах Марокко эти нематоды встречены почти у 50 % рыб (Шухгалтер, 2002).

Паразит найден у анчоуса практически повсеместно.

3. В полости тела рыб, вылавливаемых в водах Западной Сахары (атлантическое побережье Африки), у анчоуса могут быть обнаружены единичные личинки анизакисных нематод.

#### Мускулатура

1. В мышечной ткани анчоуса из вод Марокко и Сахары обнаружена миксоспоридия – кудоа гистолитика (*Kudoa histolytica*), вызывающая её разжижение (Шухгалтер, 2002). См. стр. 27.

## Капский анчоус – *Engraulis capensis*

### Основные болезни и паразиты

#### Мускулатура

1. В скелетных мышцах паразитируют личинки анизакисных нематод. Их количество в одной рыбе обычно не превышает 11 экз. Наиболее заражён анчоус старших возрастов, но заметного влияния на размеры и вес хозяев не отмечено.

Анизакисы зарегистрированы у анчоуса в водах юго-западной Африки (Hennig, 1974 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

## Перуанский анчоус – *Engraulis ringens*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В ротовой полости найдены изоподы рода мейнертия (*Meinertia*), а на жабрах – моногенеи рода псевдоантокотилёидес (*Pseudoanthocotylodes*). И те, и другие могут быть патогенными для хозяина.

2. В полости тела анчоусов крупнее 14 см встречаются личинки анизакисных нематод (Riffo, 1990).

### **Японский анчоус – *Engraulis japonicus***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Внутренние органы**

1. На жабрах поселяются моногенеи рода псевдоантокотилёидес. Есть информация о том, что высокая заражённость ими рыб может привести к гибели последних (Yamamoto et al., 1984).

2. В полости тела паразитируют личинки цестоды каллитетраринха грациозного (см. стр. 34, рис. 18).

3. Полость тела рыб крупнее 13 см поражена личинками нематод анизакис симплекс и контрацэкум оскулятум (*Contracaecum osculatium*).

##### **Мускулатура**

1. Кудоа снэковая (рис. 60б) вызывает локальное разжижение мышечной ткани. Паразит отмечен у 50 % анчоусов в Японском море (Langdon et al., 1992).

У солёного или же приготовленного в масле анчоуса места поражения кудозисом видны в виде мелких белых пятен.

2. Мускулатура рыб крупнее 13 см поражена личинками анизакис симплекс. Установлено, что у заражённых анизакисами рыб значительно увеличивается содержание свободных жирных кислот в висцере, что может быть причиной аллергических реакций у людей, употребляющих в пищу сырого анчоуса (Sajiki et al., 1992).

Следует заметить, что японский анчоус – один из основных источников заражения людей анизакисами в Японии (Kino et al., 1993).

## **СЕМЕЙСТВО ЛОСОСЁВЫХ – SALMONIDAE**

Различных представителей лососёвых рыб, как морских, так и пресноводных, успешно выращивают во многих странах мира. К настоящему времени накоплен огромный опыт не только по технологии их выращивания, но и по профилактике и борьбе с различными заболеваниями, неизбежно возникающими в условиях аквакультуры.

### **Атлантический лосось, или сёмга – *Salmo salar***

#### **Кумжа – *Salmo trutta***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. На поверхности тела лосося, преимущественно на стадии смолтификации, могут встретиться множественные, выпуклые эпидермальные папилломы, диаметром до 10 мм, высотой 3 – 4. Поверхность их неровная, с беловато- или голубовато-сероватым оттенком, иногда гиперемированная или с петехиями. Заболевание, получившее название "папилломатоз атлантического лосося", вызывается вирусом. Гистологично папилломы представляют собой многократно утолщённые участки эпидермиса, внутрь которых прорастают тяжи подлежащей рыхлой соединительной ткани дермы, содержащей кровеносные капилляры. Папилломы развиваются на любых участках тела, но чаще на дорсальной части хвостового стебля, на хвостовом и других плавниках, у их основания. При сни-

жении температуры воды до 6°C и ниже происходит разрушение и отторжение папилл. На их месте нередко остаются кратероподобные язвы, которые оголяют скелетную мускулатуру. В случае их медленного заживления и наложения вторичных бактериальных и грибковых инфекций папилломатоз сопровождается гибелью ослабленных рыб.

Наиболее обычен папилломатоз у атлантического лосося в пресных водах, но встречается также у молодых рыб и даже молодых производителей в хозяйствах, в том числе и морских; заболевание известно в Скандинавии, Финляндии, Великобритании, и на северо-востоке Сев. Америки (Бауер, 1983).

2. На теле атлантического лосося и кумжи, а также у радужной форели, сига и хариуса во время осеннего нерестового хода могут появиться специфические язвы. Заболевание – вирусный некроз кожи, или язвенный некроз кожи (ВНК, ЯНК; Ulcerative dermal necrosis, UDN) – сопровождается высокой смертностью рыб. Больные рыбы отделяются от стаи и собираются в местах со спокойным течением. У некоторых рыб наблюдаются симптомы повышенной возбудимости и нарушение координации движений. Первые визуальные признаки ВНК: появление беловато-сероватых образований кольцеобразной формы. В середине колец развиваются хорошо заметные в воде небольшие, шероховатые, сероватого цвета участки диаметром 1 – 3 мм, которые постепенно увеличиваются в размерах до нескольких сантиметров. На этой стадии небольшие язвы могут зажить, особенно при обработке рыб фунгицидами. В тяжёлых случаях язвы проникают вглубь мускулатуры, что сопровождается появлением геморагий, обильным ростом сапролегниевых грибов.

3. У атлантического лосося, выращиваемого на фермах, могут появиться признаки меланизма, экзофтальмии, геморрагические вздутия в лопаточной и тазовой зоне, вздутое брюшко. При вскрытии обнаруживается вздутая почка, которая становится сероватой или покрывается беловатыми, мельчайшими или более крупными узелками. Узелки могут быть обнаружены и в других органах – печени, селезёнке, сердце. Брюшная полость заполнена жидкостью и ложными мембранами. Висцера с кровоизлияниями и вздута. Выражен перикардит.

Это симптомы бактериальной почечной болезни (БПБ; Bacterial kidney disease, BKD, Dee disease, corynebacteriosis), которая встречается на многих лососёвых фермах Европы, Сев. Америки, Японии. БПБ известна также у тихоокеанских лососей (чавычи, кижуча) и встречается у рыб и в пресной, и в морской воде. Возникновению БПБ способствуют низкие температуры и мягкая пресная вода, а также стрессы рыб при вылове, транспортировке и т. д. Болезнь передаётся через икру рыб, от больных особей, через корм.

В качестве профилактических мер рекомендуется помещать оплодотворённую икру в раствор эритромицин-фосфата (1 – 2 мг/л) на 30 – 60 мин, а производителям делать инъекции этим же препаратом в дозировке 11 мг/кг живого веса (Vigneulle, 1985)

4. У молоди атлантического лосося, выращиваемой на рыбоводных заводах, на теле у основания спинного плавника, реже на хвостовом стебле могут встретиться сероватые некротические пятна, которые в процессе развития заболевания увеличиваются в размерах, сливаются и образуют серый поясик вокруг тела рыбы. Это послужило основанием для названия болезни – «серый поясик», «серое седло» (saddleback disease). Возбудитель – бактерия флексибактер столбчатый (*Flexibacter columnaris*). По видовому названию возбудителя болезнь называют «столбчатой, или колюмнарной». Бактерии через сарколемму проникают в мышечные волокна и разрушают их. Поражения могут начинаться не только

на теле рыб, но и на ткани жабр. Нередко наблюдается некроз жабр, и рыба погибает от асфиксии. При вскрытии видны бледные, обескровленные жабры, разбухшие почки, в брюшной полости большое количество бледно-жёлтой серозной жидкости, содержащей згустки крови, на печени – слабая пятнистость, на селезёнке – локальные серовато-белые очаги. См. также стр. 17.

Для лечения рекомендуют поваренную соль (3 – 5 г/л), эрициклин (50 мг/л) с гризеофульвином (10 мг/л), левомицетин (80 – 300 мг/л до 5 дн.) и др.

Это же заболевание отмечают у выращиваемой молоди тихоокеанских лососей.

5. На наружных покровах паразитирует копепода – лепеофтеир лососёвый (*Lepeophtheirus salmonis*) (рис. 30б, 41). Рачки довольно крупные: длина самок до 17 мм, шнуровидных яйцевых мешков – до 53 мм. Самцы мельче – 5 – 7 мм.



Рис. 41. *Lepeophtheirus salmonis*: на рыбе (слева); вызванные лепеофтером повреждения на голове лососей (справа) (из: Egidius, 1985)

Рачки, получившие название “лососёвая вошь” (“salmon lice”), вызывают у рыб тяжёлое заболевание. Сначала на коже появляются беловатые пятна, особенно вокруг шеи и вдоль основания спинного плавника. Затем образуются кровоточащие ссадины и язвы, ослабевают и отпадает чешуя. Особенно сильные повреждения выражены на голове, где кожа не защищена чешуёй, – здесь в результате изъязвления могут обнажаться кости черепа. К тому же, открытые язвы становятся местом вторичного поселения бактерий. Поражённые рыбы сильно истощены и зачастую погибают.

Заражённость рыб лепеофтеиром меняется по районам. Этот же рачок известен у кумжи, однако та заражена значительно слабее. Паразит встречается также у тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus*.

Особенно большое значение имеет лепеофтеир в лососёвых хозяйствах. Для борьбы с ним в садки с лососем рекомендуется подсаживать губановых рыб в пропорции 1:50, которые выступают в роли так называемых чистильщиков.

6. На наружных покровах поселяется копепода *Caligus elongatus*, меньшая по размерам, чем лепеофтеир, но при больших количествах также вызывающая кожные повреждения. По аналогии с лепеофтеиром, паразит получил название «морской воши» («sea lice»).

#### Внутренние органы

1. Известен случай обнаружения на плавательном пузыре атлантического лосося, выращиваемого в морских садках в Шотландии, опухолей, вызванных вирусами и диагностированных как фибросаркома (Duncan, 1978).

О другом подобном случае сообщает МакНайт (McKnight, 1978). У 4,6 % двухлеток, выращиваемых в морском садке, были отмечены опухоли размерами 15 – 30 мм, которые располагались по всей длине пузыря, часто выступали из этого органа и занимали значительное пространство брюшной полости. Внеш-



ние симптомы заболевания не были выражены. Новообразование определили как лейомиосаркому.

2. Жабры, почки, печень, селезёнку поражает флексибактер (стр. 78–79).

3. На фермах, расположенных вдоль западного побережья Норвегии, у смолтов атлантического лосося после перевода в морскую воду зарегистрировано поражение риккетсиями *Piscirickettsia salmonis* (Olsen et al., 1997).

Больные рыбы медленно плавали у поверхности и вдоль стенок садка. На печени 63 % погибающих рыб были выражены чёткие, белые, округлые очаги диаметром до 5 – 6 мм. В центре очага, который обычно выступал над поверхностью печени, или по его периферии располагалась геморрагическая зона. Цвет печени был нормальный. У 35 % больных рыб жабры были бледные, скелетная мускулатура, висцеральный жир, стенка желудка и плавательного пузыря с точечными кровоизлияниями. Печень жёлто-зелёная, с белыми, иногда геморрагическими пятнышками. Селезёнка и почки вздуты, а в брюшной полости содержалось умеренное количество геморрагической асцитной жидкости.

В сердце, почках, селезёнке и в скелетных мышцах рыб из обеих описанных групп встречались небольшие белые очаги. Иногда наблюдались повреждения кожи в виде приподнятой чешуи или бесчешуйных белых пятнышек.

Попыток лечения лосося не предпринималось.

4. В 1992 – 1993 гг. на морской ферме в Ирландии отмечена гибель атлантического лосося в результате поражения грамотрицательными бактериями (Palmer et al., 1994). Больные рыбы плавали у поверхности, проявляли признаки летаргии и потери равновесия. И хотя внешне они выглядели нормально, при вскрытии у большинства из них обнаружены петехии или более крупные геморрагические зоны на брюшной стенке, пилорических придатках, плавательном пузыре и в мышцах тела. Селезёнка и почки были переполнены и увеличены в размерах, кишечник содержал белую слизь. У некоторых рыб отмечены бледная рыхлая печень, бледная селезёнка, ложные мембраны в брюшине.

Введение рыбам окситетрациклина *reg os* сопровождалось снижением уровня смертности.

5. Атлантического лосося поражает так называемое амёбное жаберное заболевание (amoebic gill disease, AGD). Его возбудитель – амёба *Neoparamoeba pemaquidensis*, вызывающая гиперплазию жаберных филamentos и слипание вторичных жаберных пластинок. Внешне заболевание проявляется наличием на жабрах рыб выступающих слизистых пятен белого цвета. Амёбы очень мелкие (15 – 40 мкм в диаметре), субсферические, с 50 пальцевидными псевдоподиями, обладают ядром около 5 мкм в диаметре и одной или большим числом паразом (см. обзорную работу Munday et al., 2001).

Помимо атлантического лосося, эти амёбы зарегистрированы у лососей рода *Oncorhynchus*, у зубарика, тюрбо и лаврака, а вспышки заболевания отмечены в Испании, Ирландии, США, Франции, Чили, Тасмании и Нов. Зеландии.

В качестве одной из мер лечения рекомендуется перенос рыб в пресную воду на 2 – 4 ч (Adams, Nowak, 2001).

6. Описан случай смертности атлантического лосося, выращиваемого в морских садках в Британской Колумбии (Канада), связанной с интенсивным цветением, по меньшей мере, 3 видов диатомовых водорослей (Kent et al., 1995). У погибающих и мёртвых рыб на жабрах отмечено чрезмерное выделение слизи. При гистологическом исследовании выявили некроз жаберного эпителия и отёки у основания вторичных пластин. Отёчные места содержали воспалительный ин-

фильтрат. Механизм повреждения жабр не установили, но, похоже, что оно было вызвано физическим раздражением водорослями.

7. В жёлчном пузыре и печени паразитируют микроспоридии рода миксидиумов – *Muxidium oviforme*. Споры мелкие, овальные, заострённые у окончаний, с полярными капсулами, расположенными на противоположных концах (см. рис. 9а, б). Жёлчный пузырь у поражённых лососей воспалён, а ткань печени содержит многочисленные разжиженные некротизированные участки.

Заболевание выявлено у сёмги на севере Европы. Вид известен от многих морских рыб, однако, сёмга для него – нетипичный хозяин.

8. Под слизистой желудка и других отделов пищеварительного тракта располагаются плероцеркоиды цестоды – дифиллоботриум дитремум (*Diphyllobothrium ditremum*) (рис. 19а). Тело личинок гладкое, без складок. Головной конец вытянут, овальный или конический, слабо отделён от тела. Ботриальные щели у вершины головки расширены, к её основанию сужаются. Длина тела не превышает 1,6 см. В пресной воде паразит выживает не более 10 мин.

9. В полости тела можно обнаружить ещё одного представителя дифиллоботриид – лентеца чайкового, или дифиллоботриум дендритикум (*Diphyllobothrium dendriticum*) (рис. 19а). Цестоды находятся в капсулах, которые располагаются на пищеводе, желудке, пилорических придатках, гонадах, реже в мускулатуре рыб. Тело личинок сильно складчатое, длиной 5 см и более. Головка округлой формы, несколько сжата с боков и отделена от тела глубокой перетяжкой. Ботрии глубокие, с неровными краями. В пресной воде паразит выживает в течение 2,5 – 3 ч.

Этот же вид цестод зарегистрирован у сёмги, кумжи, лососей.

10. В печени паразитируют личинки нематоды контраэкум оскулятум. Тонкие светло-жёлтого цвета личинки встречаются у рыб в свободном состоянии. Их длина достигает 2 см. См. описание этих нематод от трески (стр. 111).

Паразит отмечен у 20 % сёмги в Ботническом заливе Балтийского моря при низкой интенсивности инвазии (1 – 2 экз.) (Valtonen et al., 1988).

11. У атлантического лосося, выращиваемого на фермах Норвегии, отмечают уродство в развитии плавательного пузыря (Poppe et al., 1997). Внешне заболевание выражается в изменении поведения и плавучести рыб. Рыбы собираются возле края бассейна, плавают более энергично, чем нормальные особи, показывая блестящие бока и белое брюшко; некоторые плавают свеху вниз или почти в вертикальном положении. Подобное поведение у рыбоводов получило название «пловцов на боку» («side swimmers»). Плавательный пузырь у таких рыб укорочен и расширен, воздушный проток выходит из пищевода в обычной точке, но проходит каудально вдоль вентральной стороны плавательного пузыря и входит в его каудальный полюс. У здоровых же рыб этот проток очень короткий и входит в краниоventральную часть пузыря. Подобное уродство воздушно-го протока изменяет наполнение пузыря воздухом, что, в свою очередь, может стать причиной ненормальной формы и размера этого органа, а, следовательно, и поведения рыб.

12. В середине 1980-х годов у атлантического лосося, выращиваемого в Норвегии, позднее – в Шотландии и на Фарерских о-вах, а в 2001 г. и в природных условиях обнаружено новое заболевание, так называемый синдром кардиомиопатии (cardiomyopathy syndrome, CMS). Внешне рыбы обычно в хорошем состоянии, вплоть до гибели (Brun et al., 2003). И хотя для заболевания характерна внезапная гибель рыб, болезнь рассматривают как хроническую.

## М у с к у л а т у р а

1. Мышечную ткань атлантического лосося поражает миксоспоридия кудоа снэковая (рис. 60б). Этот вид паразитирует в виде диффузного инфильтрата: миллионы спор паразита находятся в свободном состоянии между мышечными волокнами и вокруг соединительной ткани. Больные рыбы анемичны, с равномерно вздутыми почками. После вылова или гибели рыбы мышцы и соединительная ткань быстро разлагаются. Разрушение мышечных волокон вызывают протеолитические энзимы, продуцируемые паразитом.

Экспериментально показано, что у заражённой рыбы, хранящейся в течение 6 дн. в холодильнике на поддонах со льдом при 4°C, всё это время идёт процесс автолиза. В результате мясо приобретает мягкую текстуру, что резко ухудшает его качество и служит причиной поступления большого числа рекламаций в адрес поставщиков продукции. Вместе с тем, заслуживает внимания сообщение о том, что для начала процесса размягчения мышечной ткани количество спор паразита должно достигнуть определенной критической величины. Так, если оно не превышает 20 000 экз. на г<sup>-1</sup> мышечной ткани, качество мяса таких рыб практически не отличается от такового незаражённых лососей (St-Hillaire et al., 1997).

Заболевание отмечено у атлантического лосося на фермах Испании, Канады, тихоокеанского побережья США.

2. Лентец широкий, или дифиллоботриум лятум (*Diphyllobothrium latum*) – третий вид дифиллоботриумов, паразитирующий у сёмги и кумжи (рис. 19а). Личинки находятся в мускулатуре, а также в печени и других органах рыб в свободном состоянии. Тело плероцеркоидов складчатое, в расправленном состоянии достигает в длину 4,5 – 5,5 см, при ширине 3 мм; головной конец имеет щелевидные ботрии, не отделён от тела, обычно втянут. В пресной воде паразит живет более 24 ч. См. также стр. 35.

### Тихоокеанские лососи – *Oncorhynchus* spp.

В состав рода входят такие промысловые виды, как горбуша – *O. gorbuscha*, кета – *O. keta*, кижуч – *O. kisutch*, нерка, или красная – *O. nerka*, сима – *O. masu*, чавыча – *O. tshawytscha* и др. Учитывая тот факт, что у разных видов тихоокеанских лососей описаны практически одни и те же заболевания или паразиты, приводим общую паразитологическую характеристику этих рыб. См. также описание болезней и паразитов атлантического лосося.

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. Молодь выращиваемых тихоокеанских лососей может поразить так называемая «столбчатая» болезнь (см. стр.17 и 79).

2. На поверхности тела могут встретиться крупные язвы, из которых сочится белая жидкость, содержащая многочисленные споры миксоспоридии *Hennequya zschokkei*. См. ниже поражение мускулатуры лососей этим паразитом.

3. На наружных покровах поселяется копепода – лепеофтеир лососёвый (см. стр. 79).

4. К поверхности тела и плавникам *Oncorhynchus mykiss*, выращиваемого в солоноватоводной марикультуре, прикрепляется копепода – калигус восточный (*Caligus orientalis*). Кожа в месте прикрепления разрушена ротовым аппаратом рачков.

После переноса рыб в пресную воду через 5 дн. большая часть рачков отпадает. И хотя часть паразитов ещё остаётся на рыбах, у тех восстанавливается аппетит (Kato, 1991 – из Казаченко, 1996).

### Внутренние органы

1. Эритроциты всех видов тихоокеанских лососей поражает вирус, вызывающий заболевание – синдром эритроцитарных телец-включений (Erythrocytic inclusion body syndrome, EIBS), отличительной чертой которого является появление базофильных включений в цитоплазме эритроцитов. Доля поражённых эритроцитов обычно невысока – до 1 – 5 %, реже 10 – 20 % и выше, но встречаемость рыб с включениями может достигать 100 % (Щелкунов и др., 1998).

Это мягко протекающее заболевание, даже у интенсивно заражённых производителей каких-либо внешних симптомов болезни, как правило, не выражено. Только иногда может наблюдаться побеление жабр в результате анемии. Печень бледная, с характерным желтоватым оттенком. У сильно инфицированных рыб понижается их устойчивость к снижению содержания в воде кислорода и способность к регуляции солевого обмена. Гибель рыб наступает обычно вследствие вторичной бактериальной или грибковой инфекции.

ВЭН поражает как проходных, так и пресноводных лососёвых; зарегистрирован вдоль тихоокеанского побережья Сев. Америки, в Японии. В рыбоводных хозяйствах, расположенных ближе к морю, заболевание выражено сильнее.

2. У кижуча, выращиваемого в хозяйствах на тихоокеанском побережье США, после перевода в морские садки развивается поражение почек и псевдожабр микроспоридией рода парвикапсул (*Parvicapsula*) (Yasutake, Elliott, 2003). Больные почки сероватого цвета, грубопятнистые, вздутые, псевдожабры часто разбухшие и обесцвеченные, с зонами кровоизлияний. Поражённость рыб может достигать очень высоких показателей – до 45 – 90 %.

Микроспоридии данного рода отмечены также в почках у нерки (в Британской Колумбии), чавычи, симы, атлантического лосося, форели Кларка (шт. Вашингтон).

3. В глазах, почках, мышцах тела и плавников, на жабрах и плавниках, в сердце, почечных протоках и поджелудочной железе у кеты и горбуши локализуются метацеркарии нанофиеета лососёвого (*Nanophyetus salmincola*), – пресноводного паразита, которого обнаруживают у тихоокеанских лососей в морской период их жизни. Округлые тонкостенные цисты, 0,2 – 0,35 мм, заключены в толстостенную соединительнотканную капсулу. Метацеркарии, извлечённые из цисты, достигают в длину 0,35 – 0,65 мм. Хорошо видны ротовая и брюшная присоски и крупный, заполненный непрозрачными гранулами выделительный пузырь (рис. 42).



Рис. 42. Метацеркария *Nanophyetus salmincola*

Паразиты вызывают у рыб экзофтальмию, выпадение кишечника, повреждения плавников, хвоста, жабр, ретины, мускулатуры сердца и тела, почечных протоков, поджелудочной железы и стенок жёлчного пузыря, орбитальную геморрагию (Millemann, Кнарр, 1970). Заражённость лососей этим паразитом бывает очень высокой – до 1200 – 1400 цист в одной рыбе.

Паразит очень опасен для собак и вызывает у них острое заболевание, обычно приводящее к их смерти. Немногие выздоровевшие животные приобретают иммунитет к нанофиеетозису.

4. В полости тела кеты и нерки паразитирует нематода из рода филоном – *Philonema oncorhynchi*. Тело нитевидное, блестяще-белого цвета, живые нематоды – полупрозрачные. Длина самок до 36 см при ширине 1,3 мм. Самцы намного мельче самок – до 3,5 см при ширине 0,35 мм. Личинки очень мелкие – 0,54 мм, с длинным тонким хвостом.

Попавшие в рыбу личинки филоном проходят через стенку желудка в полость тела, главным образом, в области пилорических придатков, и двигаются в ней к плавательному пузырю. Некоторые нематоды мигрируют через мезентерий и прилегающие ткани. Филономы вызывают образование у рыб многочисленных мезентериальных и перитониальных спаек.

Заражение лососей филономами происходит в реке, но развивается червь до половозрелой стадии в морской период жизни рыб.

При большом количестве филоном в рыбе они могут обратить на себя внимание при её разделке.

5. В полости тела кеты и горбуши регистрируют личинок анизакисов. В частности, в Охотском море они найдены у 15 – 45 % кеты и у 17,5 – 31,5 % горбуши при интенсивности инвазии соответственно 1 – 25 и 1 – 3 экз. (Сердюков, 1995).

## М у с к у л а т у р а

1. В мускулатуре, прилегающей к кожным покровам и к брюшной полости, локализуются крупные (по одним данным, 3 – 6 мм в диаметре, по другим – до 2 – 3 см), овальные, белого цвета цисты, содержащие многочисленные споры геннегии. Споры овальные, с двумя полярными капсулами и двумя длинными хвостовыми отростками. Длина спор без отростков 10 – 14 мкм.

Поверхность кожи над цистой растянута, чешуя в этом месте отпадает. При созревании цисты разрываются, и из них вытекает белая жидкость, содержащая споры паразита; на этом месте образуются большие язвы.

Болезнь отмечена у разных видов тихоокеанских лососей и получила название «язвенной, или бугорковой, болезни лососей».

2. У горбуши мускулатура может быть поражена личинками лентеца широкого (см. стр. 82). У побережья юго-западного Сахалина ими заражено до 40 % рыб, в одной рыбе – от 1 до 10 цестод.

3. В мышцах тела и плавников у кеты и горбуши локализуются метацеркарии нанофиета лососёвого (см. стр. 83 и рис. 42).

4. Мышцы горбуши, кеты и кижуча заражены личинками нематоды анизакис симплекс (см. в главе 1 описание поражения рыб анизакисами).

У побережья юго-западного Сахалина горбуша заражена ими на 80 %, при интенсивности инвазии 1 – 65 экз. (в среднем на одну рыбу 0,6 – 5,1 экз.). В дальневосточных водах кижуч поражён анизакисами на 50 % (средняя интенсивность инвазии 0,71 экз.), а кета в водах Японии – на 100 % (в одной рыбе в среднем от 15,0 до 18,6 экз. личинок) (Inoue et al., 2000). В Охотском море анизакисы найдены в брюшных мышцах у 69 – 100 % кеты (от 1 до 172 личинок в рыбе) и у 77 – 92 % горбуши (по 1 – 18 личинок) (Сердюков, 1995). В спинных мышцах нематоды встречаются очень редко.

Заражённость рыб анизакисами сохраняется и при их заходе в реки. Так, в бассейне реки Амур эти гельминты были найдены в полости тела и мышцах всех исследованных особей кеты, симы и горбуши при интенсивности инвазии соответственно 1 – 290, 3 – 10 и 3 – 4 экз. (Сердюков, 1995). Цитируемый автор полагает, что у идущих на нерест лососёвых личинки анизакиса проникают из

брюшной полости в прилегающие мышцы перед заходом рыб в реки. Это подтверждают свежие кровоточащие следы их проникновения на серозе и локализация личинок в мышцах свободно, без капсул. Очевидно, преднерестовая морфофизиологическая перестройка организма рыб отрицательно влияет на личинок, вынуждая их мигрировать из брюшной полости в мускулатуру.

Мускулатура кижуча и кеты, выращиваемых в хозяйствах Японии, по данным японских исследователей (Inoue et al., 2000), свободна от анизакисов.

## СЕМЕЙСТВО КОРЮШКОВЫХ – OSMERIDAE

### Корюшки американская, европейская, зубатая, малоротая – *Osmerus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Внутренние органы американской и европейской корюшек поражает микроспоридия рода глюгей – *Glugea hertwigi*. Это – внутриклеточный паразит, завершающий своё развитие внутри одной клетки хозяина. Вегетативные стадии паразита стимулируют гипертрофию клетки и её ненормальное развитие в "ксеному". Сочетание ответной реакции хозяина и роста паразита трансформирует "ксеному" в толстостенную "глюгэа-цисту", заполненную огромным числом спор. Диаметр цист 5 – 9 мм, в одной рыбе – 200 – 250 цист.

При разделке рыбы наличие в её полости крупных белых включений обращает на себя внимание. У сильно заражённых корюшек заражение проявляется вздутым брюшком (рис. 43).



Рис. 43. Корюшка, заражённая *Glugea hertwigi* (по: Legault, Delisle, 1967 – из: Möller, Anders, 1983)

В водах Канады этот паразит ежегодно вызывает гибель десятков миллионов особей корюшек.

2. Между серозными слоями желудка и кишечника, в почках, поджелудочной железе, селезёнке, плавательном пузыре, гонадах или же свободно в полости тела американской корюшки встречаются личинки цестоды *Diphyllobothrium sebago*.

Это – пресноводный паразит, но он может быть найден у корюшки и в морских условиях. Окончательный хозяин данного вида – серебристая чайка.

3. На серозных покровах внутренних органов малоротой и зубатой корюшек встречаются плероцеркоиды дифиллоботриума "тип G" (половозрелая форма пока неизвестна). Подавляющее большинство личинок локализуется на пищеводе, желудке и кишечнике рыб, на остальных внутренних органах они встречаются единично. Мышцы тела не заражены. Плероцеркоиды располагаются свободно или в капсулах, причем анатомически выраженные капсулы имеют до 50 – 60 % личинок. В одной капсуле – от 1 до 5 личинок. Плероцеркоиды белого цвета, их длина 0,8 – 3,6 см (в среднем 2,2).

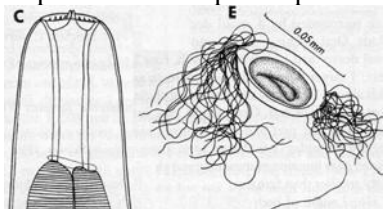
Окончательный хозяин паразита, предположительно, – рыбацкие птицы. По мнению И. В. Муратова с коллегами (1991), этот вид цестод не опасен для человека (см. по этому поводу стр. 35).

Паразит обнаружен у 18 – 92 % корюшек на Дальнем Востоке.

4. В почках, мышцах тела и плавников, на жабрах и плавниках малоротой корюшки встречаются метацеркарии нанофиета лососёвого – пресноводного паразита, которого можно обнаружить у корюшки в море (см. стр. 83, рис. 42).

5. В полости тела поселяются личинки нематоды гистеротилициум адункум. См. в главе 1 описание нематодных инвазий рыб.

6. В плавательном пузыре европейской корюшки, вылавливаемой в Рижском заливе Балтийского моря, в большом количестве (до нескольких сот червей в одной рыбе) встречается нематода – цистидикола фарионис (*Cystidicola fariionis*) (рис. 44). Нематоды длиной 21 – 35 мм при ширине 0,12 – 0,76 мм. По бокам ротового отверстия располагаются 4 маленьких зубчика и конический зуб.



Видимых клинических признаков заболевания у рыб не наблюдается (Висманис, 1987).

Рис. 44. *Cystidicola fariionis*: слева – головной конец тела; справа – яйцо

## М у с к у л а т у р а

1. В мышечной ткани европейской корюшки могут встретиться мелкие, веретеноподобные, беловатые цисты (панспоробласты) микроспоридии *Pleistophora ladogensis*. В устье Эльбы корюшка поражена плейстофорой на 2,1 – 9,6 % (цит. по Sprengel, Lüchtenberg, 1991). Установлено, что при наличии цист в мышцах скорость движения рыб уменьшается на 19,3 %.

2. У американской корюшки мускулатура заражена плероцеркоидами отмеченной выше цестоды *Diphyllobothrium sebago*.

3. В мышцах тела и плавников малоротой корюшки встречаются метацеркарии нанофиета лососёвого (см. стр. 83, рис. 42).

4. В мышечной ткани, в основном в головной и хвостовой частях тела, паразитируют личинки нематоды псевдотерранова деципиенс (*Pseudoterranova decipiens*), находящиеся на III-й стадии развития (рис. 25). Нематоды располагаются в мышцах свободно, их тело не заключено в капсулу (см. стр. 112).

В устье Эльбы европейская корюшка длиной 11 – 18 см заражена псевдотеррановой на 36 – 69 %; средняя интенсивность инвазии изменяется от 1,0 экз. у рыб длиной 7 – 10 см до 3,4 экз. – у 17-сантиметровых корюшек (Sprengel, Lüchtenberg, 1991). Средняя длина нематод увеличивается от 11 мм у рыб длиной 7 см до 28 мм у 17-сантиметровых корюшек. Экспериментально установлено, что при наличии в мышцах более 3-х псевдотерранов скорость движения рыб снижается на 32,2 % (Sprengel, Lüchtenberg, 1991), а наличие в рыбе даже одного экземпляра нематоды влияет на её резистентность и выносливость, и вызывает смертность рыб длиной 7 – 20 см (Rohlwing et al., 1998).

## Мойва – *Mallotus villosus*

*Основные болезни и паразиты.*

### Внутренние органы

1. В полости тела, реже в ткани яичника, встречаются овальные цисты диаметром до 2 мм, принадлежащие микроспоридии рода глюгэй. Цисты заполнены огромным количеством мельчайших спор, изучить которые можно только под большим увеличением микроскопа (1200х).

2. В полости тела на внутренних органах паразитируют личинки анизакисов. По данным А. В. Зубченко (1984), у мойвы из центральной части северной Атлантики встречается от 1 до 43 личинок анизакис симплекс.

## СЕМЕЙСТВО ГОНОСТОМОВЫХ – GONOSTOMATIDAE

### Мавролик – *Maurolicus muelleri*

#### Основные болезни и паразиты

##### Полость тела

1. В брюшной полости локализуются плероцеркоиды гепатоксилон трихиури (*Hepatoxylon trichiuri*) (рис. 17а). Личинки очень крупные, тело плотное, длиной до 2,5 см при ширине 0,5 см. На сколексе с вентральной и дорсальной стороны находится по одному листовидному псевдоботридию. Хоботки короткие, почти сферические, вооружены крючьями.

Длина мавроликов не превышает 3 – 6 см, поэтому наличие даже одного гепатоксилон опасно для хозяина. У заражённых рыбок брюшко сильно вздуто, а у некоторых из них черви прорывают брюшную стенку и активно передвигаются по наружным покровам. К тому же, у инвазированных гепатоксилон мавроликов полостной жир отсутствует (см. Гаевская, Ковалева, 1991).

## СЕМЕЙСТВО АРГЕНТИНОВЫХ – ARGENTINIDAE

### Североатлантическая аргентина – *Argentina silus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В полости тела, на мезентерии, желудке, висцере встречаются личинки нематоды анизакис симплекс. В районе Фарерских островов заражённость аргентин нематодами достигает 50 – 80 % (Kjøie, 1993).

## СЕМЕЙСТВО ЯЩЕРОГОЛОВЫХ – SYNODONTIDAE

### Восточный ящероголов – *Saurida elongata*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В полости тела паразитируют личинки нематоды анизакис симплекс. Они найдены у 87 % рыб, отлавливаемых в Восточно-Китайском и Жёлтом морях, и у 71 % рыб в Тонкинском заливе ((Sun et al., 1991). Более подробно об этом паразите см. в главе 1.

### Заурида-эсо, или чернохвостая заурида – *Saurida undosquamis*

#### Основные болезни и паразиты

##### Мускулатура

1. Мускулатура служит место паразитирования личинок двух видов цестод рода нибелиний (*Nybelinia*) (рис. 17в). Одни из них – мелкие (длина тела 1,7 – 2,1 мм при ширине 0,9 – 1,4 мм), другие крупнее – длиной 1,2 – 4 мм и шири-



ной 0,5 – 1,4 мм. Личинки характеризуются наличием четырёх широких, довольно крупных ботридий и четырёх хоботков, вооружённых крючьями.

Случаи заражения заурид нибелиниями зарегистрированы у берегов Мозамбика (Palm et al., 1997). Окончательные хозяева нибелиний – хрящевые рыбы.

### Лагарты – *Synodus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В полости тела, на мезентерии, желудке, висцере, в печени и гонадах могут встретиться грушевидные капсулы серо-голубого, серо-коричневого, жёлтого, кремового или почти чёрного цвета, длиной 15 – 20 мм и шириной 5 мм. Капсулы содержат плероцеркоиды каллитетраринха грациозного (рис. 18).

Количество паразитов в одной рыбе варьирует от 1 до 500. Подобное заражение описано от лагарта (*Synodus intermedius*) из западной части Атлантического океана (Rees, 1969).

## СЕМЕЙСТВО ПИЛОЗУБЫХ – ALEPISAURIDAE

### Алепизавры, или пилозубы – *Alepisaurus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. На стенках желудка встречаются белые плероцеркоиды цестоды тентакулярии корифеновой (*Tentacularia coryphaenae*) (рис. 17г), длина тела которых достигает 4 – 6 мм, и мелкие капсулы с личинками нематод рода порроцэкум (*Porrocaecum*) (см. описание этих нематод в главе 1). Количество цестод в одной рыбе не превышает 2 – 6 экз., а количество капсул с нематодами достигает 10 тыс. экз. и более (см.: Гаевская, Ковалёва, 1991).

Окончательные хозяева тентакулярий – хрящевые рыбы, порроцэкума – марлины, парусники. Для человека эти гельминты не опасны.

2. В полости тела на внутренних органах иногда можно обнаружить очень крупных, плоских, ланцетовидных трематод (*Botulus microporus*) длиной от 2 до 9 см. Обычно они паразитируют в желудке и кишечнике рыб, а в полость тела попадают в случае повреждения этих органов при их разделке.

Ботулюсы отмечены у пилозубов повсеместно; найдены они и у тунцов.

##### Мускулатура

1. Под кожей иногда встречаются личинки тентакулярии корифеновой, аналогичные тем, что паразитируют у этих рыб на стенках желудка. Количество цестод в мышцах одной рыбы – от 2 до 15 экз. Обнаружить их можно только в случае удаления кожи.

Большое количество этих довольно крупных червей в мышечной ткани рыб может снизить их коммерческую ценность.

## СЕМЕЙСТВО МИКТОФОВЫХ, или СВЕТЯЩИХСЯ АНЧОУСОВ – MUSTOPHIDAE

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле многих видов миктофовых рыб живут гидроиды (см. стр. 30).

2. На поверхности тела различных видов миктофид очень часто встречаются паразитические копеподы родов кардиодектес (*Cardiodectes*) и саркотретес (*Sarcotretes*) (рис. 45).

Рис. 45. Протомиктоф с двумя особями *Sarcotretes eristaliformis* (из: Гаевская, Ковалева, 1991)



Тело рачков как бы разделено на две части: внутреннюю, находящуюся в рыбе, и наружную, выступающую над поверхностью её тела. Представители одних видов копепод глубоко проникают в мышцы хозяина, другие достигают его сердца, а третьи – кишечника, где они закрепляются при помощи разветвлённого прикрепительного органа. Рачки имеют длинное, узкое туловище и длинные, тонкие яйцевые нити. Их длина вместе с яйцевыми нитями может составлять половину длины тела рыбок.

Заражённость рыб в некоторых уловах достигает 100 %; количество рачков на одной рыбе обычно не превышает 1 – 2 экз.

#### Внутренние органы

1. В стенке кишечника, в мезентерии и в яичнике светящегося анчоуса (*Myctophum punctatum*) обнаружены округлые или овальные ксеномы микроспоридии рода глюей *Glugea capverdensis*. Их диаметр достигает 2 мм. В кишечнике конгломераты ксеном расположены так плотно, что буквально впячиваются друг в друга, многие ксеномы выступают в просвет кишечника, затрудняя прохождение пищи. Растущая ксенома сдавливает яичник и вызывает уменьшение числа ооцитов, изменение их формы.

2. В яичниках миктофа (*Myctophum asperum*) паразитируют дидимозоидные трематоды. Общая длина очень тонкого, сильно скрученного (до 2,5 тыс. раз) тела трематоды достигает почти 2 м (при длине рыбок до 7 см). Внутри каждой доли яичника находится по одной трематоды, но может быть поражена только одна доля яичника. Поражённые яичники сильно увеличены в размерах, а их ткань фактически замещена паразитом (Николаева, Мордвинова, 1985).

## СЕМЕЙСТВО АРИЕВЫХ – ARIIDAE

### Морские сомы, или ариусы – *Arius* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Документально зафиксирована массовая гибель ариуса (*Arius felis*) в прибрежных водах Алабамы и Флориды (США) в результате стрептококковой инфекции. См. описание этого случая на стр. 68.

2. У ариуса, пойманного в Мексиканском заливе, была обнаружена хондрофиброма (см. стр. 53).

3. Известен случай обнаружения у ариуса повреждений кожных покровов в виде диффузных, желтоватых, слегка выступающих образований на вентро-латеральной стороне тела. Эти повреждения распространялись в анальную область и тазовые плавники, а также располагались на внутренней стороне жаберных крышек и у основания грудных плавников (Diamant et al., 1994). Гистологически они были представлены многочисленными эпидермальными узелка-

ми, ограниченными тонким слоем эпителиальных клеток. Узелки состояли из округлых или овальных X-клеток.

## СЕМЕЙСТВО УГРЁВЫХ – ANGUILLIDAE

### Европейский угорь, или речной угорь – *Anguilla anguilla*

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. Тело бывает поражено папилломатозом. Иначе заболевание называют болезнью "цветная капуста" ("cauliflower disease", "Blumenkohlkrankheit"), папиллома ("eel papilloma", EP), стоматопапиллома (рис. 46).

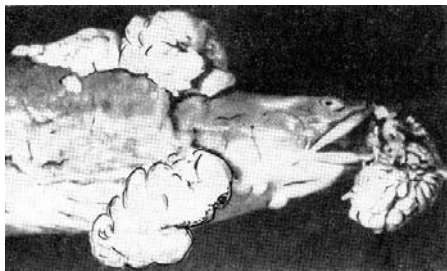


Рис. 46. Угорь, поражённый папилломатозом (по: Lühmann, Mann, 1956 – из: Гаевской, Ковалевой, 1976)

Возбудителем папилломатоза являются вирусы, по мнению некоторых исследователей, сочетание вирусов. Заболевание проявляется наличием трёх типов опухолей: плотные опухоли в виде сосочков (как правило, в головной части рыб), твёрдые, шероховатые опухоли (в носовой области) и плоские образования (охватывают всю поверхность тела). Размеры опухолей могут достигать нескольких сантиметров. Первоначально опухоли окрашены в беловато-розовый цвет, по мере прогрессирования болезни они становятся тёмно-серыми или голубовато-чёрными. Образование опухолей и их рост происходят при активном участии соединительной ткани кожи. Одновременно почки и печень затрагиваются воспалительными и дегенеративными процессами различной интенсивности.

Болезнь поражает угрей длиной более 7 см. У больных рыб отмечают резкое снижение содержания жира.

Из-за потери товарного вида больных угрей следует выбраковывать. После соответствующей разделки слабо заражённых рыб можно направлять на предприятия общественного питания.

Папилломатоз распространён у угрей по побережью Балтийского и Северного морей.

2. На поверхности тела иногда выражены симптомы так называемой "весенней язвенной болезни". Предположительно, её возбудителем могут быть или вирусы, или бактерии рода аэромонас (*Aeromonas*). Первоначально вдоль боковой линии рыб появляются светлые точечные пятнышки, затем на их месте формируются геморрагические язвы. Позже в центре язвы появляется сероватое пятно, окружённое узкой геморрагической зоной. Эта зона постепенно исчезает, и в последней стадии язвы или полностью сероватого цвета или серовато-белые с лёгким жёлтым оттенком. В дальнейшем в центре язвы развиваются маленькие отверстия, обнажающие подлежащую красную ткань. Подобные повреждения могут быть и на хвосте.

Больная рыба подлежит выбраковке.

3. На поверхности тела часто отмечают закупорку кровеносных сосудов, точечные и неветвящиеся кровоизлияния, иногда язвы, при этом анальное отверстие воспалено, а кожа вокруг него с пятнистым покраснением. Иногда кро-

воизлияния и язвы наблюдаются в мышцах. Причина патологий – вибрио угрёмый (см. стр. 16).

4. На коже разводимых в морских хозяйствах угрей бывают выражены кровоподтёки, небольшие ранки, язвочки, вызванные паразитическими рачками рода аргулюс (*Argulus*) (рис. 47). Эти некрупные, длиной до 1 см, бронхиуры питаются кровью рыб и могут вызвать у них паралич и даже гибель.

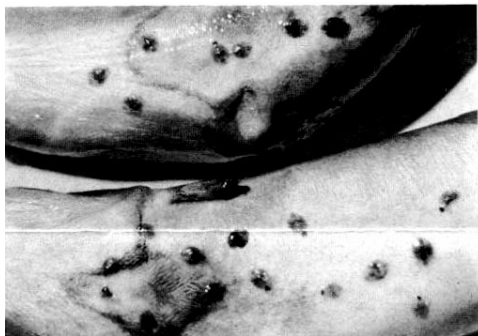


Рис. 47. Многочисленные *Argulus giordanii* на теле угрей, (из: Ghittino, 1973)

### Внутренние органы

1. В почках, жабрах, реже гонадах и стенке кишечника поселяется микроспоридия рода миксидиумов – *Mixidium giardi*. Vegetативные формы в виде округлых белых цист, окружённых соединительно-тканной оболочкой, диаметром до 1 – 1,5 мм. Цисты содержат огромное количество мелких, веретеновидных спор, имеющих две полярные капсулы (см. рис. 9а, б).

Паразит описан от угрей из пресных вод, но нами найден у этого хозяина в Балтийском море. При определённых условиях бывает патогенным для угрей.

2. В плавательном пузыре паразитирует нематода ангвилликола толстая (*Anguillicola crassus*) (рис. 48). Тело ангвилликол тёмно-окрашенное, веретеновидное, сужающееся к обоим концам. Длина зрелых самок 1,3 – 5 см при ширине 0,8 – 5 мм; самцы мельче, их длина не более 2,5 см при ширине до 1,8 мм.

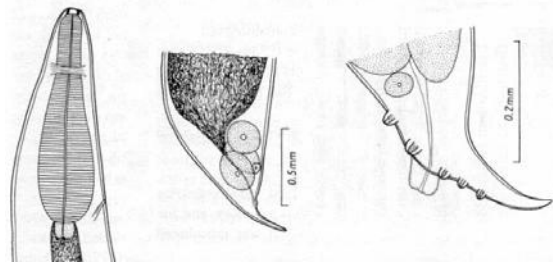


Рис. 48. *Anguillicola crassus*. Слева – направо: передний конец тела самки, хвост самки и хвост самца (из: Morgavac, 1994)

В результате поражения нематодами содержание кислорода в плавательных пузырях значительно уменьшается, а его стенки утолщаются, становятся тёмными из-за многочисленных кровоизлияний и разрывов. Через разрывы нематоды попадают в полость тела. При разделке рыбы большое количество крупных червей в её полости обращает на себя внимание.

Заражённость угрей ангвилликолами очень высока и может достигать 100 %. Средняя интенсивность инвазии – 10 экз., хотя известны случаи регистрации более 100 нематод в одной рыбе. Экспериментально установлено, что при наличии в плавательном пузыре угря только одной нематоды скорость движения рыб уменьшается на 2,9 %, а при наличии более 10 экз. нематод – на 18,6 % (Sprengel, Lüchtenberg, 1991). Несомненно, это имеет серьёзные последствия для угрей, совершающих тысячекилометровые нерестовые миграции.

Паразит завезён в Европу из Юго-Восточной Азии с японским угрём и широко распространился в её водоёмах. Так, в Латвии он впервые обнаружен в 1994 г., а в 1998 г. им были заражены все обследованные угри с максимальной интенсивностью инвазии в 126 экз. (Kirjusina, Vismanis, 2000). В настоящее вре-

мя ангвилликола встречается у угрей практически повсеместно, завезена в североафриканские страны, на американский континент. Резервуарными хозяевами паразита служат рыбы 33 видов (Moravec, 1994). Несмотря на то, что ангвилликола – пресноводный паразит, её находят у угрей и в солоноватых прибрежных участках, и в открытом море. В устье Эльбы, например, угри заражены ею на 49 – 71 %.

Ангвилликола патогенна для европейского угря, особенно в рыбоводных хозяйствах, где может погубить до 15 – 65 % выращиваемых рыб.

3. В плавательном пузыре европейского угря, разводимого на фермах в Италии, обнаружен ещё один представитель *Anguillicola* – *A. novaezealandiae*, попавший в Европу вместе с угрями, завезёнными из Нов. Зеландии (Moravec, 1994). Заражённость рыб низкая.

### **Японский угорь – *Anguilla japonica***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **П о в е р х н о с т ь т е л а**

1. На поверхности тела или хвостовом плавнике могут быть выражены маленькие геморрагические участки, что свидетельствует о заболевании рыб вибриозисом. По мере прогрессирования болезни у рыб развиваются геморрагические повреждения и некроз. Распухшая селезёнка приобретает тёмно-красный цвет, почка некротизирована, висцеральные кровеносные сосуды расширены, а в кишечнике, приобретшем красноватый цвет, наблюдается слущивание эпителия. Через кожные повреждения бактерии проникают в дерму, подкожную ткань и красные мышцы, захватывая миосепты и боковую мускулатуру и вызывая их некроз (Miyazaki et al., 1977 – цит. по Kinne, 1984).

2. Похожие внешние признаки заболевания может вызывать бактерия *Pseudomonas anguilliseptica*. На поверхности тела и плавниках появляются геморрагические петехии, у больных рыб наблюдаются гепатомегалия, перикардит и эпикардит, атрофия гематопоэтической ткани почек и селезёнки. Заболевание получила название «красной пятнистой болезни» («Red spot disease»).

##### **В н у т р е н н и е о р г а н ы**

1. Плавательный пузырь служит местом паразитирования нематоды ангвилликола толстая (см. стр. 91, рис. 48). В Японии до 10 – 40 % выращиваемого японского угря заражены ангвилликолой, однако патологических изменений плавательного пузыря, в сравнении с европейским угрём, она не вызывает.

2. На слизистом эпителии желудка у разводимого японского угря развиваются так называемые аденоматозные полипы. Обычно они располагаются группами на возвышенных участках желудочных складок.

## **СЕМЕЙСТВО МУРЕНОЩУКОВЫХ, или ЩУКОРЫЛЫХ УГРЕЙ – MURAENESOCIDAE**

### **Серебристый щукорыл – *Muraenesox cinereus***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **В н у т р е н н и е о р г а н ы**

1. В полости тела паразитируют личинки нематоды анизакис симплекс, находящиеся на 3-й стадии развития.

## М у с к у л а т у р а

1. В мышцах почти 100 % щукорылов, отлавливаемых в районе Филиппин, в Восточно-Китайском и Жёлтом морях, в Тонкинском заливе, встречаются личинки нематоды анизакис симплекс (Petersen et al., 1993; Sun et al., 1991).

## СЕМЕЙСТВО КОНГЕРОВЫХ – CONGRIDAE

### Конгер, или атлантический конгер – *Conger conger*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В кишечнике паразитирует кокцидия *Epieimeria isabellae*; развитие паразита происходит на эпителиальной поверхности кишечника, за исключением процесса спорогонии, проходящего внутриклеточно.

Отмечена у конгера в Средиземном море.

2. В полости тела могут встретиться личинки лацисторинха тонкого (*Lacistorhynchus tenuis*) и личинки анизакис симплекс. А. В. Зубченко (1984) обнаружил названных паразитов в единственном вскрытом им угре в районе Азорских о-вов.

3. В полости тела на мезентерии, печени и гонадах у 33 % конгеров, исследованных у северо-западного побережья Испании, отмечены единичные (1 – 3 экз.) личинки анизакисных нематод (Abollo et al., 2001).

## СЕМЕЙСТВО САРГАНОВЫХ – BELONIDAE

### Сарган, или европейский сарган – *Belone belone*

#### Основные болезни и паразиты.

#### Внутренние органы

1. В печени сарганов, вылавливаемых в водах Португалии, обнаружены ооцисты гоусии сельдёвой (рис. 7б) (Azevedo, 2001). Заражено более 27 % рыб. Патогенного влияния на хозяина не выявлено.

2. На жабрах повсеместно встречается моногенетический сосальщик – аксине саргановый (*Axine belones*) (рис. 14в). Черви довольно крупные – до 4 – 6 мм длины и 1 – 1,5 мм ширины. Характерный признак этого вида – боковой, асимметричный прикрепительный диск с многочисленными клапанами.

Аксине найден у саргана повсеместно от Северного до Чёрного морей.

3. На печени, кишечнике, гонадах и брюшной мембране сарганов, отловленных на юге Балтийского моря, зарегистрированы цисты с личинками нематоды анизакис симплекс. Вокруг цист наблюдались отложения меланина, придающие им чёткие очертания. Заражённость колебалась от 10 до 70 %, интенсивность инвазии невысокая, – в среднем 3 паразита в одной рыбе (Grabda, 1980). Эти же гельминты найдены у 100 % саргана, выловленного у северо-западного побережья Испании, по 2 – 4 нематоды в рыбе (Abollo et al., 2001).

4. На жабрах иногда можно обнаружить изопод рода ирона (*Irona*). Длина рачков достигает 2 см при ширине менее 1 см. (см. стр. 51).

## М у с к у л а т у р а

1. В мышцах могут встретиться цисты с личинками анизакис симплекс. См. выше поражение внутренних органов саргана данным паразитом.

## СЕМЕЙСТВО САЙРОВЫХ – SCOMBERESOCIDAE

### Сайра – *Cololabis saira*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

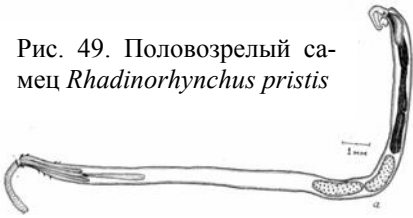
1. Копепода *Caligus macarovi* прогрызает ходы между чешуйками и проникает передней частью тела в мускулатуру рыбы, вызывая образование язв диаметром до 5 мм на их теле. После гибели копепод на теле рыб остаются многочисленные овальные рубцы. Замечено, что большое количество калигусов на рыбе негативно сказывается на её упитанности. Наблюдаются изменения и в поведении рыб, – они подплывают к самой поверхности и выскакивают из воды.

Японские рыбодобытчики отмечают, что рубцы, оставляемые копеподами, значительно снижают коммерческую ценность сайры (цит. по Kinne, 1984).

##### Внутренние органы

1. В кишечнике живут половозрелые скребни радиноринхус пристис (*Rhadinorhynchus pristis*) (рис. 49). Тело червей плотное, яркого красновато-коричневого цвета. Длина самок до 7,5 см, самцы не более 2 см в длину. Хоботок длинный. Количество скребней в рыбе достигает 40 – 50 экз.

Рис. 49. Половозрелый самец *Rhadinorhynchus pristis*



Скребней иногда обнаруживают в банках консервированной сайры. По всей видимости, они покидают рыбу в самом начале технологического процесса.

2. В жаберной полости поселяется изопода *Irona melanosticta*. Тело рачков сильно уплощено; его длина, которая достигает 2 см, почти в два раза превосходит наибольшую ширину. Рачки коричневатые, с мелкими тёмными пятнами.

### Скумбрешука, или макрелешука – *Scomberesox saurus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В кишечнике паразитируют половозрелые скребни радиноринхус пристис (см. их описание от сайры). Заражены рыбы крупнее 23 см.

Обнаружены у макрелешуки в юго-восточной части Тихого океана.

## СЕМЕЙСТВО ПОЛУРЫЛОВЫХ – NEMIRHAMPHIDAE

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле очень часто встречаются паразитические копеподы родов лернэникусов и пеннелл (*Pennella*) (рис. 30в). Передняя часть тела рачков погружена в тело рыб, а на поверхности остаётся туловище с яйцевыми мешками. Длина рачков до 10 см. На одной рыбе может быть до 5 – 8 копепод.

##### Внутренние органы

1. В ротовой полости поселяются изоподы рода глоссобиусов (*Glossobius*). Изоподы довольно крупные: длина самок до 2,6 – 3,3 см, самцов – 1,2 см. В одной рыбе паразитируют, как правило, самка и самец.

## М у с к у л а т у р а

1. В мускулатуре полурылов, добываемых в районе Филиппин, встречаются плероцеркоиды *Otobothrium penetrans* (рис. 17б). Окончательные хозяева паразита – хрящевые рыбы; для человека гельминты не опасны, но большое количество цестод в мышцах может негативно влиять на товарные качества рыб.

### СЕМЕЙСТВО ЛЕТУЧИХ РЫБ – EXOSOETIDAE

Летучие рыбы слабо заражены паразитами. Ниже приведено несколько примеров встречаемости у них тех паразитов, которые могут обратить на себя внимание или крупными размерами, или особенностями своей локализации.

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. Между лучами грудных и спинных плавников двукрылов (*Exosoetus* spp.), короткокрылов (*Parexocoetus* spp.) и стрижехвостов (*Cypselurus* spp.) могут быть найдены овальные, желтоватого цвета цисты, размерами от 1,2 до 4 см, с заключёнными в них дидимозоидными трематодами (одна самка и 1 – 3 самца).

2. На теле живут представители нескольких видов паразитических копепод рода пеннелл (рис. 30в). Длина рачков до 3 – 5 см. Копеподы погружены в тело рыбы передней частью, снабжённой своеобразными выростами, выступами или папиллами, служащими для закрепления паразита в хозяине, а задняя часть рачка – абдомен и половой сегмент – находится во внешней среде.

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В ротовой полости поселяются изоподы нескольких родов, длина тела которых достигает 2 – 3 см. Первые сегменты изопод пигментированные. Заражённость летучих рыб изоподами может быть очень высокой. Так, изоподы рода *Glossobius* поражают до 20 – 30 % двукрылов, стрижехвостов и других представителей летучих рыб.

## М у с к у л а т у р а

1. Известен случай поражения мышечной ткани стрижехвоста *Cypselurus ago* из Японского моря миксоспоридиями рода кудоа, разжижающими мышечные волокна (Kinne, 1984).

### СЕМЕЙСТВО ТРЕСКОВЫХ – GADIDAE

#### Биркеланг – *Molva dipterygia*

#### Основные болезни и паразиты

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В полости тела на внутренних органах паразитируют личинки анизакисных нематод. На стенках желудка скопления личинок могут образовывать округлые выступающие уплотнения размером с кулак, количество нематод в которых столь велико, что они буквально расслаивают мышечные стенки желудка рыбы. Столь высокая заражённость биркеланга была выявлена А. В. Карасёвым в январе 1980 г. на плато Хатон (Северо-Восточная Атлантика).

Биркеланг у северо-западного побережья Испании заражён анизакисами на 100 %, но с низкой интенсивностью инвазии – 1 – 8 экз. (Abollo et al., 2001). В



своих исследованиях мы также отмечали у биркеланга, выловленного в Северо-Восточной Атлантике, единичных анизакисов.

2. Описан случай обнаружения в глазу рыбы, выловленной у восточного побережья Гренландии, копеподы сферион люмпи (*Sphyrion lumpi*), чей цефалоторакс располагался в глазном яблоке (Priebe, 1986). Более подробно об этом паразите см. на стр. 173.

#### Му с ку л а т у р а

1. Поражена личинками упомянутых выше анизакисных нематод. Количество паразитов в 1 кг филе может превышать 1,5 тыс. экз. Подробно о патогенном значении анизакисов и методах их обезвреживания см. в главе 1.

2. Между мышечными волокнами могут встретиться личинки псевдотеррановы.

3. В мускулатуре иногда встречаются крупные капсулы размерами 4 – 8 х 1 – 4 см, в которых находятся самка паразитической копеподы – саркотацес арктический (*Sarcotaces arcticus*), а также многочисленные яйца, науплиусы и один или несколько самцов. Самка выглядит как большой грушеобразный мешок со следами сегментации и многочисленными папиллами на наружной поверхности тела, лишённого каких-либо отростков (рис. 50).

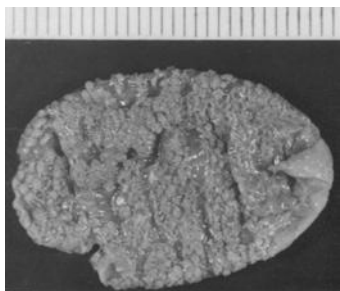


Рис. 50. Копепода *Sarcotaces arcticus* (из: Гаевская, Ковалева, 1991)

О наличии саркотацесов в рыбе свидетельствуют вздутия на поверхности её тела. Паразит резко ухудшает товарные качества рыбного сырья, поскольку после разделки на филе в нём могут остаться крупные включения с тёмным содержимым, количество которых в одной рыбе достигает 5 экз.

Саркотацес найден у биркеланга в Северном и Норвежском морях и чаще всего встречается у молодых рыб. Возможно, что он вызывает гибель рыб.

### Люска – *Trisopterus luscus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Стенки желудка и кишечника поражает микроспоридия *Glugea shiplei*. Паразит образует довольно крупные ксеномы (размерами 5 х 3 мм), с очень тонкой, прозрачной стенкой.

Глюгэя найдена у люски в Северо-Восточной Атлантике.

2. В полости тела на мезентерии, печени и гонадах локализуются личинки анизакисных нематод. У северо-западного побережья Испании они обнаружены у 100 % люски с невысокой интенсивностью инвазии – 1 – 4 экз. (Abollo et al., 2001).

3. К жаберным дугам прикрепляется паразитическая копепода – лернэоцера люсковая (*Lernaeocera luscii*), передним концом тела проникающая в бронхиальные пузыри рыб. Внешне рачок очень похож на другого представителя этого рода – лернэоцеру жаберную (*Lernaeocera branchialis*) (рис. 57). Длина S-образно изогнутого туловища 1,5 – 2 см.

Люска – наиболее обычный хозяин этого паразита. Например, у берегов Португалии она поражена им на 42 % при интенсивности инвазии 1 – 9 экз. (Ei-

gas, 1986). Хотя статистически достоверных различий в среднем весе заражённых и незаражённых рыб одного и того же размерного класса не выявлено, поражённые лернеоцерой рыбы обычно несколько легче. К тому же, установлено, что у заражённой лернеоцерой люски наблюдается уменьшение величины гематокрита (van Damme et al., 1994).

Помимо люски, *L. luscii* отмечена ещё у 14 видов рыб. Ареал паразита – атлантическое побережье Европы и Марокко.

#### М у с к у л а т у р а

1. В мышечной ткани встречаются довольно крупные (5 x 3 мм) ксеномы, с тонкими прозрачными стенками, причиной образования которых является микроспоридия *Glugea shiplei*. Наружных повреждений у рыб не выявлено.

Глюгея отмечен у люски в Северо-Восточной Атлантике.

### Менёк – *Brosme brosme*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Могут быть поражены ихтиофонозисом (см. стр. 22).

2. В полости тела на внутренних органах паразитируют личинки анизакидных нематод. Так, А. В. Зубченко (1984) находил у менька, выловленного в центральной части Северной Атлантики, от 2 до 16 анизакисов.

#### М у с к у л а т у р а

1. В мышечной ткани локализуются личинки псевдотерранов. Как правило, они располагаются в мышцах спинной части тела позади головы и в той части тела, которая идёт на изготовление филе. В 1 кг филе менька, вылавливаемого на банках в районе о. Сэйбл, содержится в среднем 7,63 экз. нематод (McClelland et al., 1990).

### Мерланг – *Merlangius merlangus*

В Черном море обитает подвид мерланга – мерланка, или черноморский мерланг, имеющий меньшие размеры. Местное население называет его пикшей.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Иногда при разделке североморского мерланга может обратить на себя внимание сильно растянутый, бледный, тяжёлый жёлчный пузырь. Это внешние признаки его поражения миксоспоридией *Myxidium sphaericum*.

Жёлчный пузырь мерланга Черного моря поражает другой вид миксоспоридий этого же рода – *Myxidium gadi*. В случае гиперинвазии уже визуально виден сильный воспалительный процесс, затронувший жёлчный пузырь рыб, стенки которого сильно утолщены, а размеры пузыря значительно увеличены.

2. В костях и хрящах черепа и жабр, в глазных капсулах очень часто встречаются крупные молочно-белые цисты неправильной, округлой или овальной формы диаметром до 1 – 3 мм (рис. 51). Цисты содержат огромное количество спор миксоспоридии миксоболус эглефини (*Myxobolus aeglefini*).

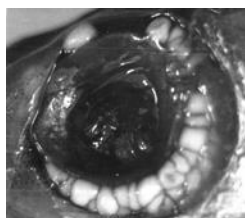


Рис. 51. Цисты *Myxobolus aeglefini* в глазной капсуле рыбы

Поскольку поражённая миксоболлюсом голова рыбы удаляется при её разделке, наличие у мерланга данного паразита не может служить основанием для его браковки.

Паразит поражает многих тресковых рыб и найден у них по всей Северо-Восточной Атлантике.

3. В глазах поселяются личинки цестоды – гильквинии катрановой (*Gilquinia squali*). Личинки довольно крупные (их длина 3,5 – 8,0 мм при ширине 0,7 – 1,6 мм) и характеризуются наличием на переднем конце тела 4 ботрий и 4 хоботков с крючьями. В одном глазу бывает до 10 цестод. Левый глаз поражён чаще, чем правый. Заражение начинается у годовиков, достигает максимальных показателей у рыб 2 – 4-летнего возраста, а затем снижается (MacKenzie, 1975).

Окончательные хозяева паразита – катраны и некоторые другие акулы.

4. В мышцах глаза и его орбите, в носовых ямках, в черепной полости и спинальном канале паразитируют метацеркарии трематоды *Prosorynchoides gracilescens*. Метацеркарии заключены в мелкие цисты, их количество в одной рыбе может превышать 300 экз. Наиболее сильно поражена черепная полость, большинство цист здесь погружено во внутрочерепную жидкость, окружающую мозг, некоторые из них прикреплены к мозговым долям.

Паразит отмечен у мерланга по всей Северо-Восточной Атлантике; его окончательный хозяин – морской чёрт, или удильщик.

Мелкие размеры цист и особенности их локализации не оказывают влияния на товарные качества рыб.

5. На печени и других внутренних органах располагаются личинки нематоды анизакис симплекс. В печени вокруг личинок образуется капсула.

Количество нематод в одной рыбе составляет в среднем 14 экз., заражённость мерланга длиной 30 – 40 см достигает 50 %. Особенно высока заражённость мерланга анизакисом на севере Северного моря и в районе Фарерских о-вов (100 %) (Køie, 1993). В более южных районах, по нашим данным, у мерланга встречаются единичные личинки.

6. В желудке, кишечнике и полости тела паразитирует нематода гистеротилиациум адункум (см. в главе 1 описание этого гельминта).

Паразит встречается у мерланга повсеместно. Так, мерланг, вылавливаемый у черноморских берегов Турции, заражён им, в зависимости от размеров и сезона, в среднем на 22 – 55 % (Ismen, Bingel, 1999). Цитируемые авторы отмечают отсутствие зависимости между заражённостью черноморского мерланга нематодами и коэффициентом его упитанности и плодовитостью.

7. К жабрам прикрепляется лернэоцера жаберная (стр. 112, рис. 57). Рачок проникает прикрепительным органом к сердцу рыбы и внедряется в его желудочек. На одной рыбе обычно паразитирует 1 – 3 лернэоцеры, иногда – до 10 – 11. Заражённые лернэоцерой мерланги отстают в росте, их голова относительно больше, а тело ниже; к тому же, у них наблюдается значительное снижение величины гематокрита (van Damme et al., 1994). По другим данным, паразитирование лернэоцер не оказывает негативного влияния на вес мерланга.

## М у с к у л а т у р а

1. Гипаксиальная мускулатура заражена личинками нематоды анизакис симплекс. Специальное исследование на наличие анизакисов филе, приготовленного из мерланга, выловленного у западного побережья Франции, показало, что от 16 до 81 % (в среднем 41 %) филе содержали этих гельминтов (Chorg-Auger et al., 1995).

Основные болезни и паразиты

Поверхность тела

1. На поверхности тела выловленных рыб иногда встречаются крупные, длиной до 4 см, красного цвета скребни, хорошо видные на светлом фоне тушки. Обычным местом паразитирования этих скребней является пищеварительный тракт, откуда они активно мигрируют после вылова рыбы.

Внутренние органы

1. В полости глотки обнаруживаются парные псевдобранхиальные опухоли. См. описание этой болезни от атлантической трески (стр. 109).

Болезнь влияет на темпы роста минтая. Установлено, что больные рыбы в возрасте 3 – 5 лет на 15 % мельче здоровых особей того же возраста.

2. В полости тела на внутренних органах паразитируют личинки цестоды *Nybelinia surmenicola* (рис. 52).

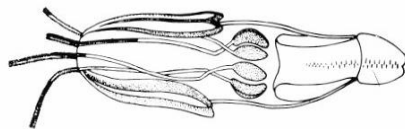


Рис. 52. Личинки *Nybelinia surmenicola* в стенке желудка минтая (слева); отдельная личинка (справа) (из: Grabda, 1991)

Подробнее о паразите см. при его описании из мускулатуры минтая.

В феврале 1997 г. мы обследовали партию потрошённого и обезглавленного минтая, доставленного в Севастополь. Рыба была выловлена в Охотском море в ноябре 1996 г. Размеры тушек колебались от 24 до 40 см. Выяснилось, что на серозе, брыжейке, остатках гонад и печени 95 % тушек было по 1 – 22 личинки *нибелинии*. Их размеры достигали 5 – 6 мм.

3. Между пилорическими придатками, на кишечной серозной мембране, гонадах, в пилорических придатках, кишечнике, печени и в мышцах поселяются личинки пирамикоцефала тюленьего (рис. 196). Личинки довольно крупные, обладают треугольным, пирамидообразным сколексом, имеющим крупные, с сильно фестончатыми краями ботрии, и длинным, до 5 – 6 см, хвостом.

Гельминт зарегистрирован у минтая во всех дальневосточных морях, тихоокеанских водах Хоккайдо, п-ва Камчатка; наиболее сильно заражён минтай Охотского моря.

4. Сосуды жабр и сердца поражает трематода апорокотиле минтаевый (*Aporocotyle theragrae*). Апорокотиле отличается суженным к обоим концам телом, наличием H-образного кишечника и отсутствием присосок, типичных для трематод (см. рис. 22). Черви достигают в длину 7 мм при ширине 1 – 2 мм.

При сильной заражённости минтай проявляет явные признаки анемии и истощения. Трематоды могут обратить на себя внимание при разделке рыбы в случае попадания в полость тела или на поверхность филе.

Паразит встречается у минтая в северной части Тихого океана, где им заражено до 50 % рыб при интенсивности инвазии 1 – 50 экз.

5. В пилорических придатках паразитируют личинки спируридных нематод *типа X*. Тело личинок очень тонкое, волосовидное, длиной до 7 – 10 мм, шириной не более 0,1 мм. Голова с двумя заострёнными, выступающими боковыми псевдогубами, на хвосте два больших сосочка.

Личинки очень похожи на тех спируридных нематод, которые вызывают у человека эозинофильную гранулёму подвздошной кишки (см. стр. 46).

6. В полости тела на внутренних органах, особенно на печени (органе с высоким содержанием депозитного жира), паразитируют личинки анизакис симплекс. Наиболее многочисленны эти гельминты в задней части полости тела. По этой причине в случае некачественного потрошения рыбы анизакиды остаются в ней вместе с кусочками печени, остатками серозы и кишечника.

Наиболее сильно заражены рыбы из прибрежных вод западной Камчатки, северной и северо-западной части Охотского моря, восточного Сахалина (Михайлов, 2002); у минтая из Японского моря печень поражена у 100 % рыб.

7. В полости тела на внутренних органах локализуются личинки нематоды контраэкум оскулятум. В водах о. Хоккайдо (Япония) они обнаружены у 25 – 95 % рыб (Konishi, Sakurai, 2002). Подробнее об этих гельминтах см. в главе 1.

8. На серозных покровах брюшной полости паразитируют личинки скребней рода коринозома (см. стр. 47, рис. 276).

9. В жаберной полости живёт копепода гемобафес дицераус (*Haemobaphes diceraus*) (рис. 53).

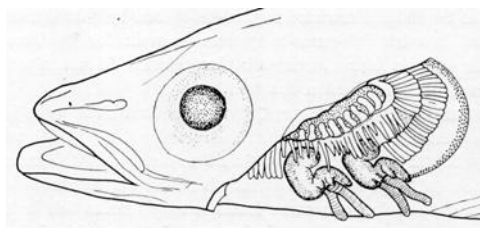


Рис. 53 *Haemobaphes diceraus* на жабрах минтая (из: Grabda, 1991)

При этом в жаберной полости остаются S-образно изогнутый, красновато-коричневый половой сегмент, брюшко и 2 спирально скрученных яйцевых мешка, а голова рачка с очень длинной шеей проходит внутри артериального ствола до середины сердечных клапанов. Голова окружена фиброзной капсулой, продуцируемой хозяином. В результате в жаберной полости формируется большая опухоль, а у рыб наблюдается разрушение жаберных лепестков. Обычно на рыбе паразитирует один рачок, но могут встретиться и два паразита, прикрепленных к разным жаберным дугам.

Гемобафесом заражено до 30 % рыб (Grabda, 1991).

10. На жаберных филаментах поселяется копепода *Clavella perfida*, иногда в значительных количествах (до 30 экз.). Тело рачков беловатое, сильно вздутое, яйцевые мешки толстые, длиной 3 – 4 мм.

Клявелла обнаружена у минтая в Беринговом море, у тихоокеанских берегов Северной Америки и Азии, в Японском море.

11. Описана аденокарцинома ректальной железы минтая (Takahashi, 1929 – цит. по Kinne, 1984).

## М у с к у л а т у р а

1. Может быть поражена мелкими, веретенообразными, беловатыми цистами микроспоридии *Glugea punctifera*. По С. В. Михайлову (2002), первые цисты появляются у рыб, достигших в длину 40 см. По мере роста минтая увеличивается и его заражённость глугеей. Обычно глугеи не оказывают заметного влияния на мышечную ткань и не ухудшают её вкусовых качеств, но большое количество цист может негативно повлиять на товарную ценность рыб.

Глугея зарегистрирована у минтая в Японском (с очень низкими показателями встречаемости), Охотском и Беринговом морях. В последнем из них показатели заражённости рыб наивысшие. В водах Британской Колумбии (Канада) глугея отмечена у 30 % рыб (Arthur et al., 1982). Известна она также у минтая из вод Аляски. Зарубежные исследователи описывают этот вид как *Pleistophora* sp.

2. Скелетная мускулатура заражена личинками нибелинии (рис. 52), которые находятся в мелких (до 2 – 3 мм в диаметре), белого цвета, сферических или овальных цистах. Тело извлечённых из цист личинок плоское, удлинённое, молочно-белого цвета, длиной 8 – 13 мм при ширине 1,5 – 3 мм. Личинки характеризуются наличием своеобразной складки, окружающей задний участок тела наподобие мантии. Сколекс с 4 ботридиями и 4 относительно тонкими хоботками, вооружёнными крючьями.

После попадания в рыбу некоторое количество личинок проникает в мускулатуру. В её толще нибелинии не инцистируются (по С. В. Михайлову (2002), они инкапсулируются) и, по-видимому, постоянно перемещаются на небольшие расстояния. В результате механического и токсического воздействия со стороны паразита мышечные волокна приобретают бесформенную структуру, в них обнаруживаются распад миофибрилл на отдельные пучки, поперечные разрывы и некроз. Абсолютные количества нибелиний в мускулатуре могут достигать нескольких сотен экземпляров. Высокая заражённость мяса минтая нибелиниями вызывает трудности при его реализации в торговой сети.

Степень заражённости минтая и темпы её роста с возрастом рыбы наименьшие в Беринговом море, по направлению к югу они постепенно увеличиваются и достигают максимума в Японском море. В водах Британской Колумбии нибелинии встречаются в мускулатуре у 8 – 70 % рыб с интенсивностью инвазии 1 – 678 экз. (Arthur et al., 1982). Половина обследованных нами (см. выше) тушек потрошённого, обезглавленного минтая содержали в мясе по 1 – 4 личинки нибелиний.

По данным паразитологов ТИНРО (Россия), среди всех хозяев нибелинии именно минтай характеризуется наибольшей заражённостью и играет главную роль в её жизненном цикле как дополнительный и резервуарный хозяин.

3. Очень редко в мускулатуре встречаются плероцеркоиды пирамикоцефала. См. описание этой цестоды из внутренних органов минтая.

4. В мышцах паразитируют плероцеркоиды дифиллоботриумных цестод.

Очаги заражения минтая этим паразитом – в водах к востоку от Сахалина и в зал. Шелихова.

5. Мышечная ткань минтая из дальневосточных вод может быть поражена половозрелой формой трематоды – апорокотиле минтаевый. Паразит локализуется в кровеносных сосудах рыбы. Экстенсивность инвазии мышц невысока – 2 – 3 %, количество трематод в одной рыбе – от 1 до 76 экз.

6. В дорсальных участках мускулатуры встречаются личинки псевдотеррановы. По данным С. В. Михайлова (2002), минтай Японского моря заражён ими на 4 – 72 % при максимальной интенсивности инвазии – 17 экз.

7. В мускулатуре, особенно в той части, что прилегает к полости тела, часто встречаются анизакисные личинки. Экстенсивность инвазии анизакисами мускулатуры япономорского минтая может достигать 30 %. В мускулатуре минтая, вылавливаемого в водах Британской Колумбии, встречается от 1 до 47 анизакисов (Arthur et al., 1982).

### **Мольва – *Molva molva***

#### *Основные болезни и паразиты*

#### **М у с к у л а т у р а**

1. В мускулатуре, прилегающей к полости тела, а также на внутренних органах паразитируют личинки псевдотеррановы.

Черви очень крупные, красновато-коричневого цвета, многие из них окружены капсулой из тканей хозяина.

Паразит отмечен у мольвы по всей Северо-Восточной Атлантике.

Подробнее об этом гельминте см. в главе 1.

### Навага – *Eleginus navaga*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Кости и хрящи черепа, глаза и глазные капсулы поражает микроспоридия миксоболус эглефини (см. стр. 97, рис. 51).

Миксоболус обнаружен у 16 % наваги в Баренцевом море.

##### Мускулатура

1. Иногда в мышечной ткани встречаются личинки цестоды – пиримикоцефала тюленьего (см. стр. 110, рис. 196).

2. В мускулатуре, прилегающей к полости тела, а также на внутренних органах наваги в Баренцевом море паразитируют личинки псевдотеррановы. Черви очень крупные, красновато-коричневого цвета (см. стр. 113).

3. В мышечной ткани встречаются личинки нематод рода анизакис, вероятнее всего, анизакис симплекс. Зараженность ими наваги достигает почти 50 %.

### Норвежский паут, или тресочка Эсмарка – *Trisopterus esmarkii*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В костях и хрящах черепа, глазных капсулах часто встречаются крупные молочно-белые цисты неправильной, округлой или овальной формы диаметром до 1 – 2 мм. Цисты содержат огромное количество спор миксоболус эглефини (см. стр. 97, рис. 51). Наружные признаки заболевания выражены у рыб длиной более 14 см (Raitt, 1965 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

Заболевание отмечено у паута вдоль западных берегов Шотландии.

##### Мускулатура

1. Скелетные мышцы поражает микроспоридия, предположительно из рода тетрамикр (*Tetramicra*). Паразит вызывает разжижение мышечной ткани. Места локализации микроспоридий в мышечной ткани видны как белые пятнышки, 1 – 2 мм в диаметре (рис. 54). Они содержат множество собранных в большие группы зрелых спор паразита, как свободных, так и находящихся внутри спорофорных пузырей, а также макрофаги хозяина.

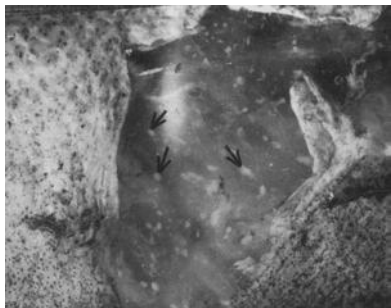


Рис. 54. Микроспоридии в норвежском пауте (из: Pulsford, Matthews, 1991)

Мышечные волокна, окружающие место поражения, дегенерируют. Реакция хозяина на инвазию заключается в инкапсуляции места поражения соединительной тканью, состоящей из фибробласт и коллагеновых волокон. Соединительная ткань, толщиной 15 мкм, отделяет гранулёму от соседней здоровой ткани.

Внешне заражение никак не выражено, однако после удаления кожи многочисленные белые пятнышки, а также разжиженное, желеподобное состояние поражённых мышц сразу же обращают на себя внимание. Заражённость паута тетрамикрой может достигать 60 % (Pulsford, Matthews, 1991).

### Пикша – *Melanogrammus aeglefinus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Плавательный пузырь поражает кокцидия гоуссия тресковая (рис. 7г). Начальные стадии развития паразита протекают в стенке пузыря, а завершается оно на его внутренней поверхности. Зрелые ооцисты, диаметром до 20 мкм, выпадают в просвет пузыря вместе с распавшимися клетками. В результате его полость заполняется кремообразным веществом белого или интенсивно жёлтого цвета. Заражённая рыба истощена.

Болезнь отмечена у пикши Северного моря, на банках Нов. Шотландии (здесь поражено до 60 % рыб).

2. На жабрах встречаются сферические или овальные цисты (ксеномы), диаметром 1,2 мм, внутри которых содержатся многочисленные споры микроспоридии – лома жаберная (*Loma branchiale*). Споры очень мелкие, 4 – 6 мкм.

Паразит зарегистрирован у пикши в Северо-Восточной и Северо-Западной Атлантике, в Баренцевом море.

3. В костях и хрящах черепа, глазных капсулах можно обнаружить довольно крупные молочно-белые цисты диаметром до 1 – 2 мм, содержащие многочисленные споры миксоболус эглефини (см. стр.97, рис. 51).

4. В полости тела паразитируют личинки анизакидных нематод.

В Северо-Восточной Атлантике, например, в районе Фарерских о-вов, личинки анизакиса найдены у 100 % рыб, контрацэкума – у 80 – 100 %, псевдотеррановы – у 20 % рыб, отловленных на глубине 35 – 122 м (Kjøie, 1993).

В Северо-Западной Атлантике в районе о. Сэйбл псевдотерранова обнаружена только у 11,7 % рыб (по 1 – 2 личинки в рыбе) (Marcogliese, McClelland, 1992).

5. В полости тела 33,3 % пикши в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика) обнаружены личинки скребня коринозома Вагенера (*Corynosoma wageneri*) – потенциально опасного для человека и полезных животных паразита. Интенсивность инвазии – 1 – 12 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

6. На жабрах живут копеподы – лернэоцера жаберная (стр. 112, рис.57) и лернэоцера люсковая (стр. 96).

У поражённых рыб отмечают значительное понижение уровня гемоглобина, снижение жира в печени, уменьшение веса гонад, отставание в росте (Kabata, 1984). Подсчитано, что заражённая пикша теряет в весе в среднем 28 г.

Оба вида копепод отмечены у пикши в различных районах Северо-Восточной Атлантики и в Северном море, но встречаются у неё редко.

##### М у с к у л а т у р а

1. Ихтиофозис поражает мышцы в виде белых, непрозрачных пятен и полос, представляющих собой скопления псевдогифов и спор, которые хорошо видны при филетировании рыбы. При копчении пикши они сохраняются, а мясо приобретает зеленоватый оттенок и издаёт неприятный запах (McVicar, MacKenzie, 1972).



Болезнь распространена у пикши от северной части Северного моря, где ею поражено 2 – 12 % рыб, до Шетландских и Западно-Оркнейских островов, где заболеваемость рыб достигает 85 %.

2. В мышечной ткани, чаще в той части тела рыб, которая идёт на приготовление филе, могут встретиться личинки псевдотеррановы.

В районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика) обнаруженные в пикше псевдотеррановы локализовались, как правило, в филе, на 1 кг которого приходилось от 1,02 до 2,0 личинок (McClelland et al., 1990).

### Путассу – *Micromesistius poutassou*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Печень, почки, плавательный пузырь, селезёнку, жабры и мышцы может поражать ихтиофозис. Чаще всего болезнь затрагивает сердце, которое покрывается слоем плотной узловатой ткани, содержащей споры патогена.

2. Печень заражена кокцидиями рода гоуссия. Внешне поражения выглядят как чётко очерченные тёмно-коричневые участки с плотными краями и мягкой тканью внутри. Ооцисты сферические, с тонкой гладкой стенкой, 20 – 29 мкм в диаметре; по Аболло с соавторами (Abollo et al., 2001), 21 – 24 мкм.

В случае сильной заражённости у путассу отмечают значительное снижение коэффициента упитанности.

Заболевание отмечено у путассу к западу и северу от Британских островов, где заражённость рыб старше трёх лет достигает 100 %.

3. Подобно другим тресковым, в глазных капсулах, костях и хрящах черепа путассу паразитирует микроспоридия миксоболлюс эглефини (см. стр. 97, рис. 51).

Миксоболлюс приурочен к рыбам длиной более 18 см, и отмечен у них на юго-западе Ирландского шельфа, в Кельтском море и в северо-западной части Бискайского залива.

4. Под слизистой желудка в капсулах располагаются плероцеркоиды дифиллоботриумных цестод, по мнению ряда исследователей, наиболее близкие к дифиллоботриум дитремум (см. стр. 81). В одной рыбе 1 – 22 плероцеркоида.

Паразит отмечен у 38 – 70 % путассу по всей Северо-Восточной Атлантике. Заражены в основном половозрелые рыбы.

5. На печени, мезентерии и кишечнике паразитируют личинки нематоды анизакис симплекс (описание этих гельминтов см. в главе 1). Более всего поражена печень, под оболочкой которой анизакисы локализируются в виде плоских спиралей, хорошо видных невооружённым глазом. Наиболее многочисленны нематоды в задней части полости тела. По этой причине в случае некачественного потрошения рыбы они остаются в ней вместе с кусочками печени, остатками серозы и кишечника.

Анизакис симплекс – наиболее массовый паразит путассу, обнаруженный как у молоди, так и у половозрелых рыб. С возрастом заражённость им увеличивается. У путассу старших возрастных групп, выловленных над большими глубинами, экстенсивность инвазии достигает 100 % при интенсивности до 400 – 700 экз. Наиболее высокий уровень заражённости наблюдается в Норвежском море, по сравнению с районами континентального шельфа Великобритании, Ирландии и более южных районов Атлантики.

## Мускулатура

1. Поражена микроспоридиями рода плейстофор. Белые, тонкие, удлинённые цисты, содержащие миллионы мельчайших спор паразита, располагаются в мускулатуре параллельно мышечным волокнам, наиболее обычно в брюшной части тела. Размеры цист до 3 мм. В одной рыбе от 10 до 50 цист. После удаления головы и висцеры в тушке обычно остается 3 – 23 цисты, после разделки на филе – 2 – 7 (Grabda, 1978 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

2. В мышцах брюшной стенки тела, а иногда в спинных мышцах встречаются личинки анизакис симплекс (см. выше), при этом заражение спинных мышц носит единичный характер.

Учитывая размерную динамику заражённости путассу анизакисами, паразитологи ПИНРО (Россия) рекомендуют: рыб длиной до 27 см направлять на пищевые цели без предварительной разделки; рыб длиной более 27 см разделять в виде "спинки" (75 % "спинок" в этом случае свободны от анизакисов, у 25 % отмечено по 1 – 5 личинок, чаще 1 – 2). При этом непременным условием пищевой пригодности путассу является отсутствие в ней живых анизакисов.

Печень путассу, из-за высокой заражённости нематодами, не может идти на изготовление консервов.

3. В мышцах, прилегающих к полости тела, встречаются единичные личинки нематоды псевдотерранова деципиенс.

## Сайда – *Pollachius virens* Серебристая сайда – *Pollachius pollachius*

### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. По сторонам тела, на жаберных крышках и верхушке нижней челюсти могут встретиться красноватого цвета повреждения, окружённые беловатой зоной, а у основания плавников и вокруг глаз – точечные кровоизлияния. У некоторых рыб на поверхности тела могут быть язвы, проникающие в её мускулатуру. Это – внешние признаки вибриозиса (см. стр. 16).

Заболевание отмечено у сайды вдоль норвежских берегов; может сопровождаться гибелью больных рыб, как на фермах, так и в природных условиях.

#### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. Плавательный пузырь сайды бывает заражён кокцидией – гоуссия тресковая (см. стр. 109, рис. 7г).

2. В желудке паразитируют половозрелые нематоды гистеротилиациум адункум (рис. 55).



Рис. 55. Половозрелые нематоды *Hysterothylacium aduncum* в желудке сайды (из: Гаевская, Ковалева, 1991)

Очень крупные, до 5 – 6 см длины, плотные, коричневатого цвета черви могут обратить на себя внимание, если при потрошении рыбы и случайном вскрытии желудка они попадут в полость её тела.

Сайда заражена гистеротилиациумом повсеместно, экстенсивность инвазии доходит до 90 – 100 %, интенсивность – до 30 – 40 экз. и более.

3. В полости тела локализуются личинки анизакисных нематод. Так, в Баренцевом море в бухте Кислой они обнаружены почти у 94 % сайды (индекс обилия составлял 7,7 экз.) (Митенёв и др., 1991).

На хребте Рейкьянес (центральная часть Северной Атлантики) у серебристой сайды количество анизакисных личинок в одной рыбе превышало 300 экз. (Зубченко, 1984).

4. В жаберной полости серебристой сайды живёт лернэоцера жаберная (стр. 112, рис. 57), вызывающая недоразвитость жаберной крышки, перфорацию брюшной артерии и деформацию основных костей висцерокраниума.

5. На жаберных филаментах, во рту и на жаберной крышке сайды поселяется копепода *Clavella adunca*. Заражено 30 – 60 % рыб, в среднем у одной рыбы не более 3 копепод.

#### М у с к у л а т у р а

1. Ихтиофонозис может вызывать некроз мышечной ткани, которая приобретает зеленоватую окраску. Внешние признаки болезни у рыб не выражены, но сразу же обнаруживаются при удалении кожи.

Заболевание обнаружено у сайды в водах Исландии (Priebe, 1973 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

2. Мускулатура служит местом паразитирования личинок нематоды анизакис симплекс (см. главу 1).

При специальном обследовании на наличие анизакисов филе, приготовленного из сайды, выловленной у западного побережья Франции, было установлено, что в зависимости от района лова от 4 до 48 % (в среднем 30 %) филе содержало этих гельминтов (Chorg-Auger et al., 1995).

### Тихоокеанская треска – *Gadus macrocephalus*

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. Поверхность тела может поражать герпесвирус, что приводит к повреждению кожных покровов. На одной рыбе от 1 до 5 таких повреждений, выступающих над поверхностью тела, их диаметр до 5 см. Повреждения состоят из кремоватого цвета полоски шириной 5 – 20 мм, окружающей округлое пятно нормального эпидермиса.

Заболевание отмечено у тихоокеанской трески, выловленной в Беринговом море у берегов Аляски (цит. по Kinne, 1984).

2. На теле иногда встречаются пиявки рода *Ichthyobdella*.

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В полость глотки от её дорзо-латеральной стенки выступают парные псевдобранхиальные опухоли. Первоначально они видны как лёгкие вздутия, затем они растут до 1,5 – 4,5 см в длину и 1,0 – 3,5 см в ширину, выступая над окружающей поверхностью почти на 4 см. Мелкие опухоли красноватого цвета, более крупные – желтоватые или розоватые. На более поздних стадиях развития поверхность опухоли слегка дольчатая.

Болезнь отмечена у трески вдоль тихоокеанского побережья Канады, в Беринговом море. Поражено от 4,5 до 11,4 % рыб (цит. по Kinne, 1984).

2. Печень служит местом паразитирования личинок анизакидных нематод, в том числе анизакис симплекс (30 %) и псевдотерранова деципиенс (25 – 30 %). См. стр. 110 – 111.

3. В кишечнике паразитирует скребень эхиноринх тресковый (см. стр. 111, рис. 27а).

Треска заражена эхиноринхами на 100 % при интенсивности инвазии от единичных экземпляров до нескольких сот (максимальное количество скребней, найденных в одной треске, – 809 экз.).

При разделке рыбы в случае повреждения кишечника эти крупные скребни могут попасть на стенки полости тела и обратить на себя внимание.

4. На стенке кишечника локализуются цисты с личинками скребней коринозома струмозум (4 – 52 экз. в одной рыбе) и коринозома семерме (*Corynosoma semerme*) (1 – 322 экз.). О патогенном значении коринозом см. на стр. 47.

#### Му с ку л а т у р а

1. Изредка встречаются личинки пирамикоцефала тюленьего (стр. 110, рис. 19б).

2. Могут быть обнаружены единичные личинки нематод анизакис симплекс и контраэкум оскулятум.

3. Крупные, красновато-коричневого цвета личинки псевдотеррановы свёрнуты в широкое кольцо и располагаются свободно в мускулатуре рыб, будучи наиболее многочисленными в мышцах, примыкающих к полости тела. По внешнему виду они похожи на кровеносные сосуды рыб. Длина нематод до 6 см.

Псевдотерранова отмечена у трески повсеместно, заражённость рыб колеблется от 40 до 70 %. Подробнее об этих нематодах см. в главе 1.

### Треска – *Gadus morhua*

Выделяют несколько подвидов – атлантическую треску (*G. morhua morhua*), балтийскую (*G. morhua callarias*), беломорскую (*G. morhua marisalbi*) и гренландскую (*G. morhua ogac*).

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На теле, преимущественно в хвостовой части, могут встретиться плоские, выступающие, прозрачные повреждения диаметром до 2 см. Возбудитель заболевания – аденовирус, который локализуется в ядрах клеток. Толщина эпидермиса внутри повреждений примерно в 4 раза больше, чем на неповреждённых участках кожи. Повреждения заполнены слизью.

Заболевание отмечено у трески в Балтийском море (Wolf, 1984).

2. На голове у балтийской трески бывают выражены опухоли, характерные для лимфоцитиса и сопровождающиеся разрушением челюстей (стр. 14).

3. У годовиков и рыб старшего возраста регистрируют состояние, получившее название «язвенного синдрома атлантической трески» («Cod ulcer syndrome»). Его возбудители – два вируса из групп рабдо- и иридовирусов. Различают 5 стадий развития болезни (Jensen, 1983). 1 – узелково-пузырчатая (на нижней поверхности тела появляются многочисленные узелки, диаметром 2 – 8 мм, и редкие пузырьки; на вершине некоторых узелков выражены геморрагические зоны; затем узелки перерастают в пузырьки, заполненные серозной жидкостью). 2 – эрозийная стадия (повреждения принимают вид углублений с выступающим ободком розового цвета, с оттенком от серого до жёлтого). 3 – ранняя язва (язвы становятся красноватыми, вогнутыми, с некротическим центром). 4 – поздняя язва (диаметр язв достигает 2 – 8 см, некоторые из них пронзают брюшную стенку). 5 – заживление (обычно после 1-й или же 2-й стадии). Развитию

болезни способствуют вибрионы, особенно вибрио угрёвый, проникающие через поверхность тела рыб.

4. Поверхность тела трески в водах Дании иногда поражают бактерии рода *аэромонас*, вызывающие образование язв. Они были выделены не только из поражённых участков кожи, но также из почек, жабр, фекалиев и слизи рыб.

5. У трески, выловленной в водах Исландии и содержащейся в течение 12 мес. в аквариумах при условиях, соответствующих природным, было обнаружено поражение атипичной формой бактерии *Aeromonas salmonicida*. Внешне заболевание проявлялось в наличии точечных кровоизлияний на рту, брюшной стороне тела, вдоль боков и у ануса. Жабры были бледными, иногда с точечными кровоизлияниями. Изредка наблюдались кожные язвы и подкожные гематомы. В серозе пищеварительного канала, особенно задней кишки, также были выражены геморрагии; печень, иногда и гемоперикардиум, были умеренно гиперемированы. Гистологические исследования показали, что кожные язвы проникали глубоко в дермис; центр язвы был геморрагический и сформирован из некротизированных клеток с колониями грамотрицательных бактерий и макрофагов, сами язвы были окружены гранулёматозной тканью. Вокруг язв наблюдались некроз и лимфоцитный инфильтрат (Magnadóttir et al., 2002).

Экспериментальное заражение трески бактериями, полученными от больных рыб, дало положительный результат.

6. Неглубокие повреждения красноватого цвета, покрытые белой, слегка приподнятой плёнкой, можно обнаружить по бокам тела. Их образование вызвано бактерией вибрио угрёвым (см. стр. 16). По данным некоторых авторов, у трески в результате поражения вибриозисом может происходить размягчение роговицы глаза. При поражении носовых ямок те заполняются гнойным экссудатом, а больные рыбы теряют равновесие, впадают в состояние летаргии и неподвижно лежат у поверхности воды.

7. У трески бывают выражены внешние признаки "пигментной пятнистой болезни" (меланоза), причиной которой является заражение рыб метацеркариями трематоды криптокотиле лингва (рис. 23а). Личинки располагаются под эпидермисом кожи или несколько глубже, а вокруг них откладывается тёмный пигмент, делающий этих паразитов очень заметными визуально. Соединительная ткань в местах расположения метацеркарий в 3 раза толще обычной.

Болезнь обычно регистрируют у рыб в прибрежных водах, в частности, северной Норвегии.

8. Иногда на поверхности тела можно найти пиявок *Johanssonia arctica*. Длина червей превышает 2 см. Пиявки вызывают кровоизлияния в подкожной ткани рыб.

9. У северо-западного побережья Исландии, где нагуливается молодь трески, весной 1977 – 1978 гг. были выловлены двухгодовики с нарушениями пропорции тела. Доля подобных рыб достигала 15 %. Выяснилось, что у этих особей нарушено строение позвоночника: позвонки оказались сдавленными и сросшимися между собой. Отмечена повышенная кальцинация тела позвонков.

В водах вокруг Исландии подобные изменения в строении позвоночника в целом характерны для 0,1 % трески (Jonsson, 1984).

#### Внутренние органы

1. В полость глотки от боковых стенок зева выступают псевдобранхиальные опухоли, обычно встречающиеся как парные вздутия. Первоначально они видны как лёгкие вздутия, затем они растут и достигают нескольких санти-

метров в диаметре, выступая над окружающей поверхностью на 4 см. Мелкие опухоли красноватого цвета, более крупные – желтоватые или лёгкого розового цвета. На более поздних стадиях развития поверхность опухоли слегка дольчатая. Возбудитель заболевания – так называемые X-клетки (Dethlefsen, 1984).

Болезнь отмечена у трески вдоль атлантических берегов Канады и Франции, в Северном, Норвежском и Баренцевом морях, в западной части Балтийского моря, а также в Атлантическом океане, в частности в водах Исландии. Заболеванием охвачено от 0,4 до 6,1 % рыб.

2. У молоди трески, вылавливаемой в юго-восточной части Северного моря, особенно в эстуариях Эльбы и Везера, отмечено заболевание, получившее название «жёлтой чумы» («yellow pest»). Его возбудитель – бактерия из группы *Cytophaga-Flexibacter*. Заболевание характеризуется наличием язвенных поражений с чёткими жёлтыми узелками диаметром 1 – 2 мм, придающими повреждениям жёлтый цвет. Узелки варьируют по форме и особенно многочисленны на нёбе. В ряде случаев отмечены красные язвенные ранки, некоторые из них содержали небольшое количество жёлтых узелков. Повреждения затрагивали рот, плавники и хвост поражённых рыб, а инфицированная ткань была обычно с геморрагиями. В большинстве случаев наблюдалось серьёзное разрушение интегумента, хрящей и костей, особенно челюстных (Hilger et al., 1991). Более всего поражены молодые рыбы длиной до 13 см (4,3 %), с увеличением их длины частота встречаемости болезни падает. Учитывая характер повреждений, предполагают, что больные рыбы погибают.

3. Печень, почки, а также жабры, нервную систему, селезенку, сердце, иногда мышцы поражает ихтифонозис (стр. 22). В перечисленных органах обнаруживаются довольно крупные гранулёмы, размерами 6 – 8 мм. Внешние признаки заболевания, если они есть, проявляются так называемой "наждачной кожей", вызванной образованием мелких красноватых бугорков, представляющих собой стадии развития патогена, инцистированные в поверхностных участках кожи. Кроме того, на коже могут быть язвы и некротизированные участки.

Сильно заражённая рыба проявляет явные признаки истощения, обнаруживает значительное снижение общей массы и уменьшение массы печени в два раза по сравнению со здоровыми рыбами.

Ихтифонозис встречается у трески по всей Северной Атлантике, но более всего она поражена им в Балтийском море.

4. В стенке плавательного пузыря паразитирует гоуссия тресковая (рис. 7г). Созревшие ооцисты выпадают в полость пузыря, где они накапливаются и в конечном итоге полностью заполняют его в виде сметанообразной или воскоподобной массы, которая содержит, помимо ооцист паразита, клеточный и липоидный материал, остатки волокон. При разделке рыбы эта масса может попасть на филе, негативно влияя на его качество.

Заболевание зарегистрировано у трески Балтийского и Северного морей, в водах Исландии. Так, однажды при ветеринарном обследовании трески на Гамбургском рынке гоуссия была обнаружена у 5 % рыб (цит. по Kinne, 1984).

5. На жабрах, иногда на стенках сердца, селезёнке, почках, мезентерии, кишечнике и даже на поверхности тела трески в Северо-Восточной и Северо-Западной Атлантике располагаются некрупные, до 1 мм в диаметре, молочно-белые цисты-ксеномы микроспоридии – лома жаберная. Ксеномы состоят из клеток хозяина, спор и ранних стадий развития паразита. Некоторые ксеномы состоят из фагоцитов и фибробластов, содержащих споры. В ряде случаев у цист наблюдается коагуляционный процесс.

6. Спинной и головной мозг, мозговую жидкость, мышцы и хрящи головы, глазную капсулу, глаза, жабры, а в случае гиперинвазии кожу поражает микроспоридия миксоболус эглефини в виде крупных белых цист (стр. 97, рис. 51).

При сильной заражённости больную треску следует выбраковывать и направлять на разделку с удалением головы.

Заболевание отмечено у трески Северо-Восточной Атлантики.

7. В глазах ювенильных особей трески из вод Исландии обнаружены метацеркарии стефаностомных трематод (*Stephanostomum*) (рис. 23г) (Eydal et al., 2000). Окончательные хозяева этих паразитов – крупные хищные рыбы.

8. Полость тела, пилорические придатки, гонада, печень, стенки желудка и кишечник могут быть заражены личинками пирамикоцефала тюленьего (рис. 19б). Тело плероцеркоидов лентовидное, белого цвета, длиной 5 – 6 см; сколекс характерной треугольной, пирамидальной формы, длиной 4 мм и шириной 3 мм, с крупными, сильно складчатыми ботриями.

В случае локализации в печени личинки или окружены соединительной тканью или располагаются непосредственно в её паренхиме, вызывая повреждения. По поводу патогенности для человека пирамикоцефалов см. стр. 35.

Заражённость трески пирамикоцефалом колеблется от 5 до 70 %, интенсивность инвазии обычно не превышает 1 – 4 экз., как правило, 1 – 2.

Паразит найден у трески в Атлантике, в Белом и Баренцевом морях.

9. Полость тела, брыжейку, пилорические придатки, печень, стенку желудка, гонады заражают личинки анизакис симплекс.

У трески, выловленной в южной части Балтики, анизакисы были найдены практически во всех органах брюшной полости: внутри печеночной капсулы, между пилорическими отростками, на серозе, желудке, гонадах, мезентерии, а также в мышцах. Заражённость рыб колебалась в пределах 0 – 29 %, а интенсивность инвазии – от 1 до 81 экз. В некоторых районах, например, в водах Исландии, заражённость трески анизакисами достигает 100 % (Eydal et al., 2000). В районе Фарерских о-вов эти гельминты обнаружены у 80 – 100 % трески (Kjøie, 1993). В заливе Св. Лаврентия встречаемость анизакисов у трески изменяется от 18,3 до 88,5 % (Boily, Marcogliese, 1995). Берланд (Berland, 1981) сообщил о необычайно высокой заражённости анизакисами трески в районе Лофотенских о-вов в 1969 – 1980 гг. Им описан случай обнаружения на стенке желудка очень крупной трески многочисленных утолщённых участков с кратероподобными воронками, в которых гроздьями располагались анизакисные личинки. Все личинки передним концом тела внедрились в стенку желудка, в то время как их задний конец свободно свисал в полость тела рыбы.

При высокой заражённости анизакисами треску следует потрошить.

10. Полость тела, брыжейку, пилорические придатки, печень, стенку желудка, желудок и кишечник заражают личинки псевдотеррановы. Их встречаемость у трески изменяется по районам. В заливе Св. Лаврентия, например, псевдотерранова найдена у 16,9 – 81,7 % трески (Boily, Marcogliese, 1995), в районе о. Сэйбл – у 48,2 % (по 1 – 8 экз.) (Marcogliese, McClelland, 1992). См. ниже описание этого паразита из мускулатуры трески.

При высокой поражённости внутренних органов рыбу перед заморозкой рекомендуется потрошить.

11. Внутренние органы, и, прежде всего, печень заражены личинками нематоды контраэкум оскулятум (рис. 56). Длина нематод 2 – 28 мм.

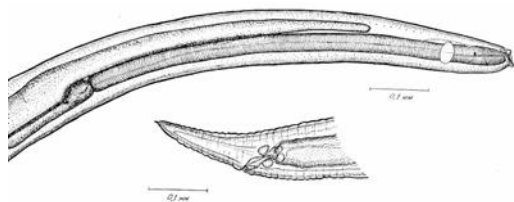


Рис. 56. Схема строения личинки рода *Contracaecum*: вверху – передний конец тела; внизу – задний конец тела

данный вид переведен в род *Hysterothylacium* и называется *H. aduncum*. Вместе с тем, установлено (Fagerholm, 1982), что личинки нематод из трески и некоторых других рыб в северной части Балтийского моря, описываемые как *H. aduncum*, в действительности относятся к *Contracaecum osculatum*. См. в главе 1 описание различий между названными родами нематод.

Личинки локализуются под поверхностью печени и хорошо заметны через её мембрану. Однако их значительная часть находится в паренхиме печени, и потому внешне они не всегда видны.

Балтийская треска, у которой нематоды локализуются на печени, заражена ими на 34 % при интенсивности инвазии 1 – 105 экз. У трески в водах Канады нематоды располагаются на пилорических придатках и в мезентерии.

Поскольку паразит относится к категории потенциально опасных для здоровья человека, рыба, содержащая контрацекумов, подлежит обязательной глубокой заморозке или горячей термической обработке.

**12.** Брыжейку, пилорические придатки, печень, кишечник, гонады заселяют личинки скребня коринозома струмозум (рис. 276), которые находятся в цистах молочного цвета, размерами 3,5 – 4 мм. Извлечённые из цист личинки характеризуются расширенным в передней части телом, покрытым шипиками, и коротким хоботком с крючьями.

О патогенном значении этих гельминтов см. на стр. 47.

Заражённость трески коринозомами может достигать 50 %, а количество скребней в одной рыбе колеблется от 1 до 60 экз.

В Северо-Западной Атлантике в районе о. Сэйбл у трески обнаружен другой вид коринозом – коринозома Вагенера: у 59,3 % рыб по 1 – 24 личинки (Marcogliese, McClelland, 1992).

**13.** В кишечнике паразитирует скребень эхиноринх тресковый (рис. 27а). Иногда неполовозрелые эхиноринхи встречаются в полости тела, куда попадают, вероятнее всего, в результате прободения стенки кишечника. Черви крупные, плотные, длиной до 3 – 5 см, оранжевого или красновато-коричневого цвета. Передний конец с хоботком, вооружённым многочисленными крючьями.

Заражённость трески эхиноринхом практически 100%-ая, количество скребней в рыбе колеблется от единичных экземпляров до нескольких сот и зависит от района лова и размеров рыб.

При большом количестве, скребни оказывают патогенное влияние на организм рыб, поскольку изъязвляют хоботками слизистую оболочку кишечника и тем самым нарушают пищеварительный процесс.

**14.** Возле переднего вентрального угла жаберных дуг прикрепляется копепода – лернэоцера жаберная (рис. 57). Рачки обладают мешковидным, S-образно изогнутым туловищем. Его длина обычно не более 4 см, длина спирально скрученных яйцевых мешков 2 см. Тело рачков тёмное, красновато-коричневое, цефалоторакс тёмно-коричневый, яйцевые мешки оранжево-красные. Голова рачка достигает сердца рыбы, где и закрепляется в ткани луковичи аорты.



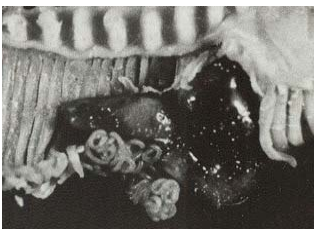


Рис. 57. Самки *Lernaeocera branchialis* на жабрах рыбы

В большинстве случаев на треске встречается по одной копеподе, гораздо реже – от 2 до 5. Иногда на рыбе одновременно обнаруживают живых и мёртвых рачков. Заражённость рыб увеличивается с возрастом.

Паразит отмечен у трески по всей Северной Атлантике, в Северном, Баренцевом и Белом морях. Помимо трески, лернеоцера жаберная встречается ещё у 17 видов рыб, включая 4 вида тресковых. Заражённость прибрежных рыб, в том числе гренландской трески, обычно выше, чем рыб в открытом океане.

15. Икра может быть поражена изоподами и амфиподами, которые через генитальное отверстие пробираются в рыбу, пытающуюся уйти из сетей или уснувшую в воде. Длина рачков, имеющих серовато-белую или красноватую окраску, достигает 0,5 – 1, 2 см. Снаружи, в нераскрытом ястыке эти рачки не заметны, но внутри него вся икра может быть пронизана ими.

Подобные случаи известны у трески, выловленной в районе Норвегии (Pribe, 1976 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

### Му с ку л а т у р а

1. Изредка в мышечной ткани встречаются личинки цестоды пирамикоцефала тюленьего (см. стр. 110, рис. 19б).

2. В мышцах, особенно прилегающих к полости тела, паразитируют личинки псевдотеррановы. Крупные (длиной от 1,5 до 6 см), красновато-коричневого цвета черви свёрнуты в широкое кольцо или слегка изогнуты, располагаются в мускулатуре рыб или свободно, или окружены капсулой. По внешнему виду они похожи на кровеносные сосуды рыб. Изучение процесса образования капсулы показало, что первоначально большинство личинок инкапсулируется в двухслойных капсулах: внутренний слой состоит из макрофагов и эпителиоидных клеток различной стадии дегенерации, а наружный – из соединительной ткани. У нематод более «старых» инвазий капсула состоит только из соединительной ткани с двумя отчётливыми зонами: внутренней, более тонкой, – плотная соединительная ткань и наружной – более толстой зоны рыхлой соединительной ткани (Ramakrishna, Burt, 1991).

Наиболее многочисленны нематоды в мышцах, примыкающих к полости тела. Особенности их локализации в рыбе заставляют предполагать, что после попадания в желудок они мигрируют в прилегающие мышечные ткани.

Заражённость трески псевдотеррановой колеблется по районам (по мере приближения к берегу, она возрастает) и сезонам, а также зависит от возраста рыб – менее всего заражены рыбы длиной до 31 см. В районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика) личинки локализуются, как правило, в той части тела рыб, которая идёт на изготовление филе. Максимальное количество личинок в 1 кг филе зарегистрировано у трески размерной группы 31 – 40 см (в среднем 42,67) (McClelland et al., 1990). Число нематод в филе 100 экз. трески размерами свыше 41 см, исследованных в районе Ньюфаундледской банки, колебалось от 1 до 465.

По поводу обеззараживания рыбы см. главу 1. Рыб с большим количеством нематод в мышечной ткани следует выбраковывать, даже если все паразиты погибли в результате заморозки, поскольку крупные красновато-коричневые черви хорошо заметны на светлом фоне трескового мяса.

## Южная путассу – *Micromessistius australis*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На печени, гонадах, серозе и кишечнике располагаются личинки анизакис симплекс. Заражённость путассу анизакисами достигает 75 – 100 %, а количество нематод в одной рыбе – 1 – 65 экз.

Наиболее многочисленны эти черви в задней части полости тела. По этой причине в случае некачественного потрошения рыбы паразиты остаются в ней вместе с кусочками печени, остатками серозы и кишечника.

#### Мускулатура

1. В скелетной мускулатуре локализуются кремовые, жёлтые или молочно-белые удлинённые цисты микроспоридии кудоа аллярия (*Kudoa alliaris*). Их размеры колеблются от 5 до 25 мм. Наиболее крупные молочно-белые цисты могут разрушаться, и тогда в мясе рыб образуются плотные центры гноевидного вещества, вокруг которых наблюдается размягчение мышечной ткани.

Заражённость южной путассу кудоа колеблется от 25 до 100 % и зависит от возраста рыбы и района вылова. Количество цист в одной рыбе составляет 1 – 65 экз. (Гаевская, Ковалева, 1991). При этом от 25 до 40 цист имеет только 8 % от числа заражённых особей, в остальных рыбах не более 1 – 5 цист.

Заражение микроспоридиями снижает коммерческую ценность южной путассу. Даже при её разделке на филе навеской 129 г в нём остаются цисты (от 1 до 29). Ручное или механическое удаление цист невозможно, поэтому сильно заражённую рыбу можно рекомендовать на производство кормовой муки, а слабо- или средне заражённую – на производство рыбного фарша.

2. Очень редко могут встретиться личинки псевдотеррановы.

## СЕМЕЙСТВО МЕРЛУЗОВЫХ – MERLUCCIDAE

### Американский макруронус – *Macruronus magellanicus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела локализуются крупные плероцеркоиды гепатоксилон (рис. 17а). Тело личинок очень плотное, длиной до 8 см, шириной 3 – 5 мм, но наиболее обычны личинки длиной 2 – 3 см. Сколекс длиной 7 – 9 мм, очень нечётко отделён от стробилы. На сколексе расположены 2 ботридии и 4 коротких, почти сферических хоботка, вооружённых крупными крючьями.

Заражённость рыб достигает 30 %, в одной рыбе 2 – 5 паразитов.

2. В полости тела и на серозной оболочке паразитируют личинки анизакис симплекс (80 %; 3 – 40 экз.) и контраэкум оскулятум (30 %; 1 – 12 экз.).

При большом количестве нематод, перед заморозкой рыбу рекомендуется потрошить.

#### Мускулатура

1. В скелетной мускулатуре встречаются желтовато- или молочно-белые веретенновидные цисты микроспоридии кудоа аллярия, размером 4 – 5 мм. Цисты располагаются между мышечными волокнами и окружены соединительной тканью хозяина. Вокруг некоторых из них наблюдается гистолиз мышечной ткани.

На Патагонском шельфе макруронус заражён кудозисом на 45 %, в юго-восточной части Тихого океана – 73 %. В одной рыбе 1 – 34 цисты, чаще 3 – 5.

2. Очень редко в мышцах макруронуса в юго-восточной части Тихого океана можно обнаружить единичных личинок дифиллоботриумных цестод.

3. Исследование мышечной ткани макруронуса, продаваемого на рынках в Вальдивии (Чили), показало, что из 4 обследованных тушек в одной встречены личинки псевдотеррановы и гистеротилиацума (Torres et al., 2000).

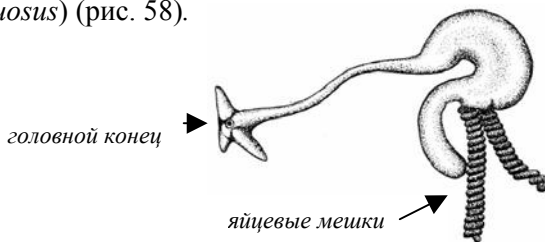
### Аргентинская мерлуза, или аргентинский хек – *Merluccius hubbsi*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. В области спинных плавников ближе к голове поселяется копепода трифур тортуозус (*Trifur tortuosus*) (рис. 58).

Рис. 58. Самка *Trifur tortuosus*  
(из: Гаевская, Ковалева, 1991)



Живой рачок тёмно-красного цвета, его длина 4 – 5 см. Цефалоторакс полностью хитинизирован, с тремя жёсткими коническими рогами. Шея гладкая, слегка изогнутая, длиной 8 – 12 мм. Половой сегмент широкий, сигмоидный. Яйцевые мешки скручены в плотные спирали, их длина в скрученном состоянии 6 – 11 мм. Цефалоторакс рачка глубоко погружён в мускулатуру рыбы. Внутри мышечной ткани в месте проникновения паразита образуется опухоль. Эти посторонние включения довольно часто обнаруживаются в филе мерлузы.

Рачок обращает на себя внимание яркой окраской и довольно крупными размерами. На Патагонском шельфе им заражено до 15 % мерлуз при интенсивности инвазии 1 – 5 экз.

##### Внутренние органы

1. На печени и внутри неё бывают видны включения черного цвета. Это – цисты микроспоридии глугея мерлузовая (*Glugea merluccii*). Размеры цист 1 – 3 мм. Мерлуза заражена этим паразитом на 45 %; количество цист в печени колеблется от 2 до 150. При сильном поражении печень теряет товарный вид.

2. В полости тела встречаются единичные личинки двух видов цестод – гепатоксилон трихиури (рис. 17а) и гриллоция ежовая (*Grillotia erinaceus*). Первый вид не инкапсулируется и паразитирует в рыбах в свободном состоянии; длина личинок до 5 см. Личинки второго вида находятся в цистах и по своим размерам значительно уступают предыдущему виду.

3. В полости тела, на внутренних органах и серозной оболочке паразитируют личинки анизакисных нематод (60 – 100 %; по 1 – 70 экз.).

При высокой заражённости мерлузы анизакисами перед заморозкой её рекомендуется потрошить.

4. В полости тела, на внутренних органах, особенно на печени, располагаются личинки нематоды контрацэкум оскулятум (54 – 80 %; по 1 – 50 экз.). В случае высокой заражённости печень становится рыхлой, изменяется её цвет. Подробнее об этих паразитах см. в 1-й главе, а также стр. 111.

5. В ротовой и жаберной полости иногда встречаются желтовато-белые копеподы – 2 вида хондракантов (*Chondracanthus*) и один вид необрахиелл (*Neobrachiella*) (рис. 59).

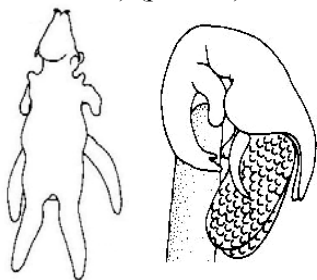


Рис. 59. Копеподы родов *Chondracanthus* (слева) и *Neobrachiella* (справа) (из: Möller, Anders, 1983)

Хондраканты – крупные рачки, их длина вместе с яйцевыми мешками достигает 2 см, тело плотное, вальковатое; они хорошо заметны невооружённым глазом. Длина необрахиелл обычно 0,6 – 0,8 см и очень редко превышает 1 см.

## М у с к у л а т у р а

1. Поражена микроспоридией кудоа Розенбуша (*Kudoa rosenbuschi*). Вегетативные стадии в виде цист жёлтого, коричневого или черного цвета, размерами 1 – 4 мм, покрыты соединительной тканью хозяина. Более старые цисты окружены тёмными пигментными пятнами. Чаще всего цисты встречаются в спинных и брюшных мышцах, реже – в хвостовой части тела. Количество цист в одной рыбе варьирует от 1 – 4 до 10 – 30 экз.

Кудозис широко распространён у мерлуз Фолклендско-Патагонского шельфа, периодически вызывая эпизоотии у рыб. Степень заражённости рыб зависит от их размеров, района вылова и сезона года. Наиболее интенсивно заражена мерлуза в прибрежных районах.

2. В мускулатуре локализуются личинки анизакидных нематод двух родов: анизакиса (у 52,4 % рыб) и псевдотеррановы (у 9,5 %) (Herteras et al., 2000). Заражённость брюшной мускулатуры выше, чем спинной. Поскольку авторы цитируемой работы исследовали потрошённых рыб, они делают вывод, что анизакиды мигрируют в мышечную ткань до вылова рыб.

## Мерлуза, или восточноатлантическая мерлуза, хек – *Merluccius merluccius*

Линдберг с соавторами (1980) разделяют её на несколько подвигов. Европейская мерлуза (*M. merluccius atlanticus*) обитает в Северо-Восточной и Центрально-Восточной Атлантике, гвинейская (*M. m. cadenati*) и сенегальская (*M. m. senegalensis*) мерлузы – в Центрально-Восточной Атлантике, бенгельская (*M. m. polli*), капская (*M. m. capensis*) и намибийская (*M. m. paradoxus*) мерлузы – в Юго-Восточной Атлантике, средиземноморская мерлуза (*M. m. mediterraneus*) – в Средиземном море и его морях.

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Мышцы и хрящи головы, спинной и головной мозг, глазную капсулу поражает микроспоридия миксоболос эглефини (см. стр. 97, рис. 51). Паразит вызывает образование крупных белых цист, хорошо заметных визуально.

При сильной заражённости мерлузу следует выбраковывать и направлять на разделку с удалением головы.

Заболевание отмечено у мерлузы Северо-Восточной Атлантики; встречается у неё редко.

2. В полости тела капской мерлузы иногда можно обнаружить крупных, длиной 2 – 4 см, белого цвета личинок гепатоксилон (рис. 17а).

Заражённость мерлузы гепатоксилоном у юго-западного побережья Африки невысока: 5 – 6 % при интенсивности инвазии 1 – 4 экз. Однако благодаря крупным размерам, черви обращают на себя внимание при разделке рыбы.

3. В сердце и кровеносных сосудах живут трематоды апорокотиле спинозиканалис (*Aporocotyle spinosicanalis*). Их описание см. на стр. 38. В среднем заражённость мерлуз составляет 30 %, интенсивность инвазии 1 – 60 экз.; рыбы длиной 26 – 56 см заражены на 85 %.

В случае повреждения внутренних органов рыбы при её разделке трематоды могут обратить на себя внимание.

Апорокотиле найден у мерлуз к северу и северо-западу от Британских о-вов, а также в Средиземном море.

4. В полости тела, на печени, гонадах, желудке и в мускулатуре паразитируют личинки нематоды анизакис симплекс.

У мерлузы Северо-Восточной Атлантики мы редко встречали анизакисных личинок. Однако у северо-западного побережья Испании они найдены у 100 % мерлуз при интенсивности инвазии 1 – 23 экз. (Abollo et al., 2001).

Сенегальская мерлуза заражена анизакисами на 12 – 50 % при интенсивности инвазии 1 – 7 экз., капская мерлуза – на 30 – 40 % (1 – 20 экз.) (Гаевская, Ковалева, 1991).

5. В жаберной полости европейской мерлузы поселяется лернэоцера жаберная (см. стр. 111, рис. 57). Голова рачка достигает сердца рыбы, где и закрепляется в ткани луковицы аорты.

У большинства заражённых рыб по 1 копеподе, гораздо реже от 2 до 5.

## М у с к у л а т у р а

1. Мускулатура капской мерлузы заражена 2 видами микроспоридий рода *Kudoa*. Один из них – кудоа снэковая вызывает локальное разжижение скелетной мускулатуры до так называемого «молочного состояния» («milky condition»). В копчёной продукции, приготовленной из кудозисной рыбы, места поражения мышечной ткани видны в виде мелких белых пятен.

Вегетативные стадии второго представителя *Kudoa*, не определённого до вида, – цисты белого цвета, размерами от 1 до 5 мм, покрыты соединительной тканью хозяина. Разжижения мускулатуры не вызывают. Количество цист в одной рыбе невелико – обычно 1 – 4 экз., поэтому их наличие не снижает коммерческой ценности мерлузы.

Оба вида отмечены у мерлузы вдоль побережья юго-западной Африки.

В мышечной ткани мерлузы, выловленной в Центрально-Восточной Атлантике в октябре 1996 г., обнаружены микроспоридии рода *Kudoa*, локализующиеся в виде немногочисленных цист светло-жёлтого или коричневатого цвета, размерами до 5 мм. Цисты были очень хорошо заметны на фоне белого мяса рыбы. Разрушения мышечной ткани не отмечено (Гаевская, 2001).

2. Мускулатура 41 % рыб, выловленных в водах северо-западного побережья Испании, содержала личинок анизакисных нематод (Abollo et al., 2001).

## Серебристая мерлуза – *Merluccius bilinearis*

### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. В хвостовой части, на грудных и спинных плавниках, у приголовка и значительно реже на поверхности собственно тела бывают выражены покрасне-

ния, – признаки поражения рыб вибриозисом. В очень редких случаях наблюдаются язвы на поверхности тела в области хвостовой части.

### Внутренние органы

1. В полости тела и на внутренних органах, особенно на печени, локализуются личинки нематоды анизакис симплекс. Крупные нематоды, до 2 см длины, свёрнуты в спираль и заключены в прозрачную капсулу.

В отдельные годы заражённость мерлуз этим паразитом может достигать 100 %, а интенсивность инвазии – до 200 экз. В то же время степень заражённости рыб зависит от района вылова.

В случае большого количества нематод в рыбе, её рекомендуется потрошить, а печень использовать на технические нужды.

2. В полости тела иногда встречаются личинки псевдотеррановы.

### Мускулатура

1. В районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика) в филе мерлузы зарегистрированы личинки псевдотеррановы. На 1 кг филе приходится 0,74 личинки (McClelland et al., 1990).

## Тихоокеанская мерлуза, или орегонская мерлуза – *Merluccius productus*

### Основные болезни и паразиты

#### Мускулатура

1. Поражена двумя видами микроспоридий рода *Kudoa* (рис. 60) – кудоа паниформис (*Kudoa paniformis*) и кудоа снэковая. Первый из них вызывает образование псевдоцист в мышечной ткани рыб. Однако в результате ответной реакции хозяина на внедрение паразитов те полностью разрушаются внутри псевдоцист, а вокруг заражённых волокон откладываются гранулы меланина, что делает заражение более заметным внешне. Кстати, эта особенность не встречается у других видов кудоа.

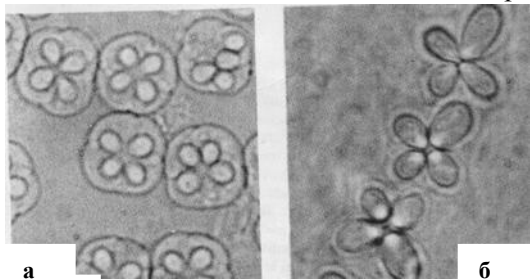


Рис. 60. Споры *Kudoa paniformis* (а) и *K. thyrsites* (б) (из: Kudo et al., 1987)

те полностью разрушаются внутри псевдоцист, а вокруг заражённых волокон откладываются гранулы меланина, что делает заражение более заметным внешне. Кстати, эта особенность не встречается у других видов кудоа.

На ранних стадиях развития “псевдоцисты” белого цвета, старые – чёрного. В одной рыбе от 1 до 800 псевдоцист, причем белые псевдоцисты более многочисленны и чаще всего служат причиной размягчения мышечной ткани.

Наиболее обычны псевдоцисты в спинной части тела рыбы и в приголовке. В этих же участках мышечная ткань более всего размягчена.

Второй вид (кудоа снэковая) вызывает быстрое размягчение мышечной ткани после вылова рыбы. Особенно быстрое разжижение происходит при термической обработке рыбы без контакта с водой.

Рыбы могут быть заражены как одним из названных видов, так и обоими одновременно. Общая заражённость мерлузы 80 % (Kudo et al., 1987).

Поражение мерлузы кудозисом распространено вдоль тихоокеанского побережья Северной Америки. Патологические изменения, вызываемые этим паразитом в организме рыб, препятствуют её пищевому использованию.

## Чилийско-перуанская мерлуза – *Merluccius gayi*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В печени изредка встречаются мелкие, диаметром до 1 мм, белого цвета цисты микроспоридии *Microsporidium ovoideum*.

#### Мускулатура

1. Исследование мышечной ткани мерлуз, продаваемых на рынках в Вальдивии (Чили), показало, что у 6 % рыб встречаются личинки анизакисных нематод, а у 24 % – личинки псевдотеррановы (Torres et al., 2000). В одной тушке не более 4 личинок. Однако, учитывая местную специфику употребления в пищу сырой рыбы, даже столь незначительное количество анизакисов в мясе рыбы представляет угрозу для здоровья человека.

## СЕМЕЙСТВО ДОЛГОХВОСТЫХ – MACROURIDAE

### Грациозный гименоцефал – *Hymenocephalus gracilis*

### Основные болезни и паразиты

#### Мускулатура

1. В боковой мускулатуре закрепляются паразитические копеподы *Sarcotretes scopeli*. Тело длиной до 16 мм, состоит из овального цефалоторакса, узкой шеи и туловища. На цефалотораксе имеется пара заострённых, сильно хитинизированных боковых выростов (Boxshall, 1989).

Паразит обнаружен у гименоцефала в водах Нов. Каледонии.

### Долгохвост – *Coryphaenoides nasutus*

### Основные болезни и паразиты

#### Мускулатура

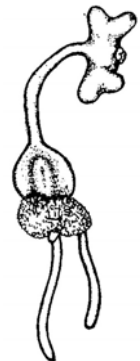
1. Служит местом паразитирования микроспоридии плейстофора дуодецима (*Pleistophora duodecimae*). Мышечное волокно полностью заполняется панспоробластами паразита, в каждом из которых от 50 до 100 овальных спор. Вокруг гипертрофированных волокон может наблюдаться инфильтрация.

Больная рыба выловлена в Юго-Восточной Атлантике на глубине 500 м.

### Полорыл – *Coelorrhynchus braueri*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела



1. На поверхности тела, чаще в области головы, поселяется копепода сфирион четырёхрогий (*Sphyrion quadricornis*). Цефалоторакс рачка с двумя глубоко разделёнными боковыми долями, шея длинная и узкая, половой сегмент широкий (рис. 61а). Длина самок без яйцевых мешков 3 – 3,3 см, длина яйцевых мешков 1,8 – 2 см.

Паразит глубоко проникает в мышцы рыб и закрепляется в них при помощи якореподобного головного конца, вокруг которого образуется соединительно-тканная капсула. Капсула остаётся в рыбе даже после гибели паразита.

Рис. 61. *Sphyrion quadricornis* (из Гаевской, Ковалевой, 1991)

Сфирион отмечен у полорыла в Юго-Восточной Атлантике, где им поражено 3 – 5% рыб. Количество рачков на одной рыбе 1 – 3 экз.

### Североатлантический макрурус, или макрурус – *Macrourus berglax*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На поверхности тела живёт сфирион четырёхрогий (рис. 61). Общая длина копепод 16,5 – 31 мм (Priebe, 1986; этот автор описал паразита как *Sphyriion lumpi*). Цефалоторакс крупный, шириной 11 – 24 мм, с вздутыми боковыми долями, шея узкая и длинная (29 – 52 мм), половой сегмент широкий. Вокруг якореподобного головного конца в мышцах образуется цистоподобная опухоль.

##### Внутренние органы

1. Плавательный пузырь, газовая камера, жёлчный пузырь, кишечник, кровеносные сосуды и мезентерий поражает кокцидия гоуссия казеоза (*Goussia caseosa*). Прозрачные созревшие ооцисты диаметром 40 – 50 мкм, их тонкая мембраноподобная стенка покрыта мелкими гранулами. В результате разрушительной деятельности кокцидий из стенок плавательного пузыря в его полость выделяются продукты распада в виде кремообразной массы бело-жёлтого цвета, содержащей ооцисты (Lom, Дукова, 1982 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

Болезнь отмечена у макруруса в Северо-Западной Атлантике.

2. Кишечник заражает микроспоридия *Glugea berglax*. Паразит вызывает образование белых мелких ксеном, которые не влияют на качество рыбы.

3. На печени и серозе паразитируют личинки анизакисных нематод. В Северо-Восточной Атлантике они отмечены почти у 100 % макрурусов с интенсивностью инвазии 3 – 27 экз. (собств. данные; Зубченко, 1984).

### Тупорылый макрурус – *Coryphaenoides rupestris*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Очень редко на теле встречается копепода сфирион люмпи (рис. 62).



Рачки крупные, до 3 – 4 см. Паразит глубоко проникает в мышцы рыб и закрепляется в них при помощи якореподобного головного конца, вокруг которого образуется цистоподобная опухоль.

Рис. 62. *Sphyriion lumpi* на теле моры (*Mora moro*) из Бискайского залива (фото любезно предоставлено Fernández-Ovier C.)

##### Внутренние органы

1. В яичниках иногда поселяются крупные, до 7 мм в длину, половозрелые трематоды рода гоноцерк (*Gonocerca*). Черви коричневого цвета, тело плотное, мускулистое, расширенное во второй половине; хорошо видны ротовая и брюшная присоски. Половые железы расположены в задней половине тела.

2. В полости тела паразитируют личинки анизакисных нематод. В районе Фарер они обнаружены у 100 % рыб (Kjøie, 1993), в центральной части Северной Атлантики – у 22 %, в Северо-Восточной Атлантике – у 20 % рыб (Зубченко, 1984), на Срединно-Атлантическом хребте – у 3 % рыб (собств. данные).



## Южноатлантический макрурус – *Macrourus carinatus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В плавательном пузыре и газовой камере паразитирует кокцидия гоуссия казеоза (см. описание этого паразита от североатлантического макруруса).

Паразит обнаружен нами у всех обследованных макрурусов в районе Фолклендско-Патагонского шельфа (Гаевская, Ковалева, 1991).

2. В жаберной полости поселяется копепода *Chondracanthodes radiata*. Рачки белого цвета, длиной 6 – 8 мм. Копепода проникает головным концом в ткани жаберной полости или жаберные дуги; на месте проникновения образуется небольшое вздутие, сопровождающееся лёгким воспалением жаберной ткани.

Заражённость макруруса этим паразитом обычно не превышает 5 %, на одной рыбе от 1 до 5 копепод.

## СЕМЕЙСТВО ОПАХОВЫХ – LAMPRIDAE

### Опах – *Lampris guttatus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На жабрах и жаберных крышках, иногда в мышцах у базальных лучей спинного плавника встречаются жёлтого цвета, овальные или сферические цисты размерами 3 – 5 мм. Внутри цист находятся по две особи половозрелых дидимозоидных трематод.

#### Мускулатура

1. Под кожей на глубине 5 мм можно найти продольные или овальные цисты размером до 3 x 10 мм, содержащие дидимозоидных трематод. Иногда количество цист столь велико, что их агрегации образуют буквально целые пласты в мышечной ткани рыбы.

## СЕМЕЙСТВО СОЛНЕЧНИКОВЫХ – ZEIDAE

### Солнечник, капский солнечник – *Zeus faber*, *Zeus capensis*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела встречаются анизакидные личинки. Заражение ими обнаружено у 25 % солнечников, исследованных у северо-западного побережья Испании (Sanmartin-Duran et al., 1989).

2. На жабрах поселяется копепода хондракант солнечниковый (*Chondracanthus zeii*). Рачки белого цвета, довольно крупные (1,8 – 2,2 см) и невольно обращают на себя внимание совершенно необычной формой тела, которое снабжено многочисленными выростами (рис. 63).

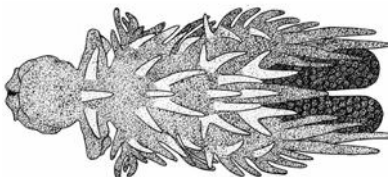


Рис. 63. Половозрелая самка *Chondracanthus zeii* (Scott T., Scott A., 1913 – из: Гаевская, Ковалева, 1991)

## М у с к у л а т у р а

1. Инвазирует кудоя снэковая (рис. 60б). При жизни рыб признаки заражения мышечной ткани не выражены. Однако после гибели хозяина наблюдается прогрессирующее распространение зон поражения от больных участков до тех пор, пока полностью не разрушится вся мускулатура. По-видимому, решающую роль в этом процессе играют протеолитические ферменты. Заболевание известно под названием "молочной болезни".

Кудозис отмечен у солнечника в водах Мавритании и у берегов южной Африки. В последнем из указанных районов рыбы поражены на 75 %, при этом 25 % из них абсолютно непригодны для изготовления филе.

## СЕМЕЙСТВО БАРРАКУДОВЫХ – SPHYRAENIDAE

### Барракуда – *Sphyraena barracuda*

#### Основные болезни и паразиты

#### М у с к у л а т у р а

1. В мышечной ткани располагаются эллипсоидные, белого цвета капсулы, размерами до 1 см, внутри которых находятся личинки цестоды отоботриум дипсакум (*Otobothrium dipsacum*). Цестоды белого цвета, плоские, удлинённые, на переднем конце тела располагаются две ботридии и четыре хоботка, вооружённых крючьями (рис. 17б).

У сфирен Гвинейского залива и юго-западного побережья Африки личинки располагаются, в основном, в спинных мышцах. Сфирены крупнее одного метра поражены ими на 100 %, а количество личинок может быть столь велико, что они буквально пронизывают всю мускулатуру рыбы.

Окончательные хозяева этих цестод – хрящевые рыбы. Для человека они не опасны, но отрицательно влияют на товарные качества рыбы.

## СЕМЕЙСТВО КЕФАЛЕВЫХ – MUGILIDAE

Поскольку у промысловых представителей разных родов кефалевых во многих случаях отмечены одни и те же паразиты или болезни, ниже приведена общая паразитологическая характеристика этих рыб, за исключением лобана, успешно выращиваемого в разных странах мира, и дальневосточного пиленгаса, акклиматизированного в Чёрном и Азовском морях.

#### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. У кефалей (*Mugil* sp.), выловленных в прибрежной лагуне на севере о. Лузон (Филиппины), обнаружены симптомы эпизоотического язвенного синдрома (ЭЯС) (epizootic ulcerative syndrome – EUS) (Callinan et al., 1995). Заболевание более характерно для пресноводных рыб, но может встречаться и у эвригаллиных рыб, каковыми являются кефали. На Филиппинах периодические вспышки ЭЯС отмечаются с 1985 г. Обычно у больных рыб на теле располагаются одна или несколько крупных язв с различной степенью разрушения подлежащей мускулатуры. Из кожных повреждений и подлежащей скелетной мускулатуры выделены гифы и споры гриба рода *Aphanomyces*.

2. К различным участкам поверхности тела рыб могут прикрепляться красноватые гроздья гидроидов *Hydrichthys boycei*, площадью до 12 мм<sup>2</sup> и высо-

той до 2,5 мм<sup>2</sup>. Они состоят из пластиноподобных гидрориз, несущих удлинённые гидранты и ветвящиеся гоностили.

Подобное поселение гидроидов описано от кефали (*Mugil* sp.) из зал. Дурбан (Южная Африка) (Warren, 1916 – цит. по Kinne, 1984).

3. На кожных покровах могут встретиться язвы, образовавшиеся в результате паразитирования копепод двух родов – калигус (*Caligus*) и псевдокалигус (*Pseudocaligus*). Рачки некрупные и при незначительной интенсивности инвазии ощутимого вреда рыбе не наносят. Однако в случае высокой заражённости тело рыбы покрываются язвами, они значительно теряют в весе.

Подобные случаи описаны от нескольких видов кефалей, в том числе лобана, в водах Австралии, у берегов Израиля, в дельте Нила, в водах Японии. Положение усугубляется тем, что язвы становятся местом вторичного поселения болезнетворных бактерий и вирусов, что может привести к гибели рыб.

### Внутренние органы

1. В поджелудочной железе, стенке жёлчного пузыря, печени, селезёнке, почках, стенке желудка, жабрах, сердечной мышце и мускулатуре тела могут быть найдены гранулёмы или фиброзные капсулы, а также некротические повреждения, являющиеся результатом поражения икhtiофозисом (см. стр. 22)..

Заболевание отмечено у 3 видов кефалевых (у лобана и двух видов кефалей-лиз) в водах Португалии, ЮАР, Японии, а также в Сев. Атлантике.

2. На жабрах, стенках глотки, кишечника, челюстях и плавниках паразитирует миксоспоридия миксоболус эксигвус (*Muxobolus exiguus*). Овальные или сферические белые цисты, окружённые толстой оболочкой из соединительной ткани хозяина, достигают размеров 0,5 x 0,2 мм и содержат многочисленные споры паразита (рис. 64).

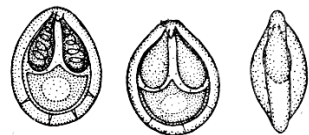


Рис. 64. Споры *Muxobolus exiguus*

Иногда на жабрах в результате паразитирования миксоболусов образуются крупные опухоли, невольно обращающие на себя внимание своими размерами и тем патогенным воздействием, которое они оказывают на жаберные лепестки. В ряде случаев заболевание приобретает характер эпизоотии, приводящей к гибели рыб.

Данный вид миксоболуса отмечен у 9 видов кефалевых рыб, в том числе лобана, вдоль атлантических и средиземноморских берегов Франции, в водах Туниса, в Чёрном и Азовском морях.

В этой связи замечу, что к *M. exiguus* могут быть ошибочно отнесены миксоболусы других видов. Так, установлено (Bahri, Marques, 1996), что описанные от лобана из вод Туниса под названием *M. exiguus* миксоспоридии, в действительности, оказались представителями 4 видов миксоболусов, каждый из которых характеризуется особенностями локализации на хозяине (см. ниже).

3. Печень кефали-остроноса (*Liza saliens*) поражает микроспоридия *Microgemma hepaticus*. Внешне заражение проявляется наличием белых пятнышек в печени рыбы. Ксеномы паразита, размером до 0,5 мм, связанные со стенками кровеносных сосудов и жёлчных протоков, вызывают некроз ткани печени, особенно в тех случаях, когда процесс затрагивает жёлчные протоки.

4. Во рту, на глазах и губах, а также на дорзальном плавнике поселяются моногенеи рода бенедения (*Benedenia*) – плоские белые черви длиной до 5 мм и шириной 1,5 мм (рис. 14а). Их количество на рыбе обычно не превышает нескольких экземпляров, хотя и известны находки до 40 червей и более.

Паразитирование большого числа бенедений приводит к образованию сильных кровоизлияний и изъязвлений, повреждению жаберных крышек. Так, *Benedenia monticelli* стала причиной гибели килеспинной кефали (*Liza carinata*) в Суэцком заливе (Paperna et al., 1984), при этом на рыбах длиной более 10 см насчитывалось по 50 – 300 бенедений.

Бенедении зарегистрированы у 5 видов кефалей в Красном море.

5. В гонадах паразитируют нематоды рода филометр. Черви крупные, их количество в одном яичнике может достигать 15 – 20 экз. Поражённый яичник сильно вздут, в нём видны кровоизлияния, отложения чёрного пигмента. Патология семенников менее выражена.

Сильно заражённая кефаль внешне отличается от здоровой рыбы.

6. В полости тела различных видов кефалевых встречаются личинки нематод рода контрацекумов. В частности, у желтоглазой кефали (*Aldrichetta forsteri*) и у лобана в водах юго-западной Австралии они отмечены на и в печени, на поверхности дорзальной аорты и желудка, в мезентерии и перитонеуме (Lymbery et al., 2002). Заражённость первого из отмеченных видов составляла 100 % (средняя интенсивность инвазии 12,7 экз.), второго – 81 % (9,8 экз.). Более всего поражена печень, и в ней наблюдались макроскопические морфологические изменения.

7. В ротовой полости и на жаберных крышках, иногда на хвосте или у основания плавников поселяются изоподы – нероцилы (*Nerocila*), мейнертии (*Meinertia*), индузы (*Indusa*). Они повреждают кожные покровы рыб, что приводит к образованию язв, которые становятся местом вторичного поселения болезнетворных бактерий.

## М у с к у л а т у р а

1. У многих видов кефалей заражена метацеркариями гетерофиидных трематод, попадание которых к человеку может иметь для него серьёзные последствия (о патогенном значении гетерофиид см. на стр. 39). В их числе – гетерофисы (*Heterophyes*), метагонимы (*Metagonimus*), гаплорхи (*Haplorchis*), центроцестусы (*Centrocestus*) и ряд других (рис. 65).

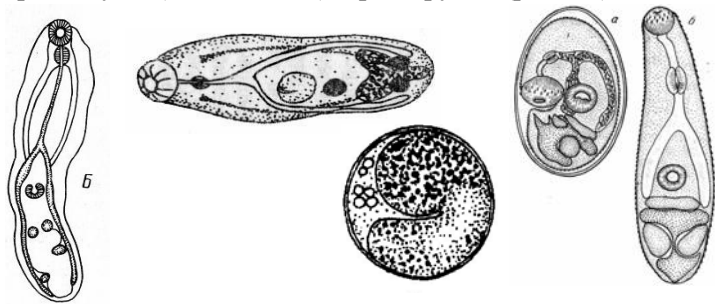


Рис. 65. Метацеркарии гетерофиидных трематод: *Haplorchis* (а), *Metagonimus* (б), *Heterophyes* (в), *Centrocestus* (г) (слева – в цисте, справа – вне цисты) (по разным авторам)

Заражение кефалей гетерофидами происходит при их заходе в прибрежные воды или эстуарии и иногда бывает очень высоким. Например, у побережья Израиля метацеркарии гетерофиса обнаружены у 4 видов кефалей, заражённость которых составляла 95 – 100 %, а количество цист в одной рыбе достигало 6000 экз. на грамм мышечной ткани (цит. по Kinne, 1984, стр. 318).

## Лобан – *Mugil cephalus*

Ниже приведена характеристика паразитов и болезней, которые описаны только у лобана. Для его более полной паразитологической характеристики см. также описание паразитов и болезней рыб семейства кефалевых.

Поверхность тела

1. Описана эпизоотия лобана в зал. Окицу (Японское море), вызванная бактерией *Edwardsiella tarda* (Kusuda et al., 1976 – цит. по Kinne, 1984). Известно, что причиной подобных заболеваний этих рыб могут быть представители и других родов бактерий, в частности *Streptococcus*, *Pasteurella* и ряд других.



2. На дистальных участках чешуи у лобана в водах северного Туниса иногда встречаются компактные беловатые массы размерами 6 – 9 x 4 – 6 мм (рис. 66).

Рис. 66. Циста *Myxobolus episcquamalis* на чешуе лобана (из: Bahri, Marques, 1996)

Каждая такая масса состоит из множества микроцист размерами 0,15 – 0,4 мм, содержащих, в свою очередь, споры миксоспоридии *Myxobolus episcquamalis*. Паразит зарегистрирован у 1,8 % лобанов (Bahri, Marques, 1996).

Внутренние органы

1. У лобана, выращиваемого на Тайване, отмечают вспышки заболевания, сопровождающиеся на некоторых фермах гибелью до 10 % рыб, особенно в период с апреля до октября (Chen et al., 2002). Причиной эпизоотий является инфицирование рыб грамположительными кокками *Lactococcus garvieae*. Заболевшие рыбы становятся вялыми, отказываются от корма. У них выражена экзофтальмия, с кровоизлияниями в конъюнктиву и помутневшей роговицей или без них. Почки и селезёнка увеличены в размерах и содержат диффузные точечные белые пятнышки, их нормальное строение нарушено и замещено некротическими участками, заполненными красными кровяными клетками и гранулёмами. Перитонеум и эпикардиум покрыты желтоватым экссудатом.

2. На жаберных пластинках лобана в водах северного Туниса зарегистрировали миксоспоридию *Myxobolus bizerti* (у 8,7 % рыб), а у основания жаберных филламентов – *M. ichkeulensis* (6,5 % рыб) (Bahri, Marques, 1996). Первый из них представлен удлинёнными плазмодиями в виде цист размерами 0,22 – 2,3 x 0,4 – 0,8 мм; второй образует скопления в виде пузырной массы размерами 2,2 – 4 x 1 – 3 мм (рис. 67).

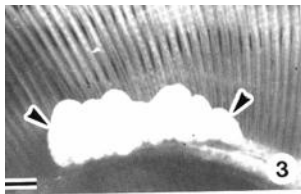


Рис. 67. Циста *Myxobolus ichkeulensis* у основания жаберных филламентов лобана (из: Bahri, Marques, 1996)

3. Стенки мезентериальных пузырей лобана в водах северного Туниса служат местом прикрепления цист миксоспоридии *Myxobolus spinacurvatura*. Цисты овальной или сферической формы, размерами 0,2 – 3,8 x 0,2 – 3,3 мм. Паразит зарегистрирован у 31,5 % рыб (Bahri, Marques, 1996).

4. Описана патология яичников лобана, вызванная паразитированием нематод рода филометр, питающихся кровью рыб. В одном яичнике было обнаружено 14 самок и несколько самцов. Сильно заражённая рыба была более тусклой, яичник был сильно вздут, а большинство развивающихся икринок атрофированы. В ткани яичника наблюдались отложения чёрного пигмента, геморрагии, увеличенное количество гранулоцитов (Ramachandran, 1975 – цит. по Kinne, 1984).

## Пиленгас – *Liza haematochila* (= *Mugil so-iuy*)

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В сентябре – октябре 1996 г. в Молочном лимане Азовского моря наблюдалась массовая гибель сеголетков и взрослых особей пиленгаса. У больных и погибших рыб отмечено поражение жаберных лепестков в виде множественных округлых, заполненных кровью вздутий. В жаберных кровеносных сосудах были обнаружены цисты со спорами глугеи (*Glugea* sp.) (Мальцев, 1999).

2. На жабрах пиленгаса в Азовском море зарегистрированы микроспоридии *Loma mugili*. По аналогии с другими представителями *Loma*, например, *L. branchiale*, паразит может быть патогенным для хозяина (см. стр. 103, 109).

3. Жабры служат местом паразитирования микроспоридии *Mухobolus parvus* (см. рис. 9ж), потенциально патогенного для пиленгаса вида. При большом количестве цист, жабры покрываются текучим белым налётом, что нарушает их дыхательную функцию.

4. При заходе пиленгаса на прибрежные мелководья к нему могут попадать паразиты пресноводного происхождения. Приведу один пример. В Азовском море в полости тела сеголетков пиленгаса были обнаружены плероцеркоиды пресноводной цестоды рода лигул (*Ligula*) (Подушка, Галкин, 2000), в половозрелом состоянии паразитирующих у птиц. Если в одной рыбке встречалось два плероцеркоида, то их суммарная длина превышала длину тела рыбки. Так, суммарная длина двух плероцеркоидов, извлечённых из полости тела одного пиленгаса абсолютной длиной 67 мм, составила 110 мм. Масса заражённых лигулами рыб в среднем меньше таковой одновозрастных незаражённых особей.

5. Описаны случаи различных патологий – искривления позвоночника, наличия гематом в селезёнке и печени, опухолей на коже, значительных вариаций в цвете печени у пиленгаса, выловленного в Керченском проливе, а также в Азовском море (Мальцев, 1999).

## СЕМЕЙСТВО АТЕРИНОВЫХ – ATHERINIDAE

### Атерины – *Atherina* spp.

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На глазах, плавниках и коже западноевропейской атерины (*Atherina presbyter*) могут встретиться многочисленные мелкие чёрные пятнышки, которые являются результатом откладки пигмента вокруг цист с метацеркариями трематод рода неодиplotомум (*Neodiplostomum*).

Заболевание называют "чёрнопятнистой болезнью"; рыбы старше 3-х лет поражены на 100 %.

2. Подобные же мелкие чёрные пятнышки отмечены у атерины в Чёрном море, заражённой метацеркариями трематоды россикотрема доникум (*Rossicotrema donicum*). Сами цисты локализуются в коже под чешуёй и в плавниках рыб; они очень мелкие, 0,26 – 0, 34 x 0,2 – 0, 23 мм, но хорошо заметны благодаря тёмному пигменту.

Окончательные хозяева паразита – птицы и плотоядные млекопитающие (собаки, кошки, лисицы и т. п.).

## Внутренние органы

1. Кишечник южноевропейской атерины (*Atherina boyeri*) в Средиземном море поражает микроспоридия глугэя атериновая (*Glugea atherinae*). Крупные, до 1,3 см в диаметре, белого цвета ксеномы закупоривают просвет кишечника, оказывая давление на внутренние органы рыбы. Поражено более 20 % рыб.

2. В полости тела атерины в Чёрном море паразитирует нематода – филометра таврическая (*Philometra tauridica*). Нематоды очень тонкие, светло-жёлтого цвета; самки длиной 11 – 30 мм при ширине 0,4 мм, самцы мельче – до 3 мм. У самок матка заполняет всю полость тела.

3. В ротовой полости довольно часто поселяются изоподы. Так, у южноевропейской атерины в Чёрном, Средиземном и Адриатическом морях, а также у атлантического побережья Франции паразитирует моточия эпимерика (*Mothocya epimerica*). В Адриатическом море, например, ею заражено почти 50 % атерин.

### Кабезоты – *Atherinomorus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На боковой стороне тела у кабезоты (*Atherinomorus lacunosus*), выловленной в Красном море и имевшей в длину 9 см, была обнаружена опухоль. Она имела вид крупного округлого образования диаметром 8 мм, заметно выступающего над поверхностью тела (рис. 68), и состояла из плотных, длинных, желтоватых, преломляющих свет тромбоцитов, легко растворимых в кислотах и спиртах. Ни вирусных частичек, ни метастазов в опухоли не обнаружено. Опухоль была диагностирована как гуанофором (Colomi, 1997).



Рис. 68. Гуаноформа на теле кабезоты между вторым спинным и анальным плавниками (из: Colomi, 1997)

## Внутренние органы

1. В ротовой полости поселяются самки изопод рода ливонек (*Livoneca*), которые прикрепляются к языку рыбы когтеподобными переоподами; самцы живут на стенках ротовой и жаберной полости, а также на наружной поверхности рыб. Длина самок 9 – 16,5 мм, самцов 7,5 – 10, 2 мм. Заметных повреждений языка у заражённых рыб не выявлено, однако жаберные дуги укорочены, утолщены и деформированы, а жаберные филаменты уплощены, повреждены, слиты и дистрофичны (Colomi et al., 1997).

Средняя заражённость кабезоты составляет 3,6 %, хотя ранее, в 1973 г., в Суэцком канале ливонеккой было поражено 16,5 % выловленных рыб.

## СЕМЕЙСТВО РОБАЛОВЫХ – CENTROPOMIDAE

### Латес – *Lates calcarifer*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Описана гибель латеса, выращиваемого в морских садках в Австралии, в результате поражения кожи моногенеей *Neobenedenia melleni*. Погибло 200 000

рыб (50 т) (Deveney et al., 2001). Тело червей плоское, довольно широкое, белого цвета; на заднем конце плоский прикрепительный диск с крючьями (рис. 14а).

#### Внутренние органы

1. Нервная система может быть поражена нодавирусом, вызывающим её некроз (см. стр. 13).

### СЕМЕЙСТВО КАМЕННЫХ ОКУНЕЙ, или СЕРРАНОВЫХ – SERRANIDAE

#### Групперы, или мероу, черны – *Epinephelus* spp.

##### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. У выращиваемого в Китае группера-акары (*Epinephelus akara*) отмечают поражение кожи хламидодонтидной инфузорией, возможно, идентичной бруклинелле (*Brooklinella*). Болезнь внешне проявляется образованием на коже рыб пятнышек и приводит к их гибели (Huang et al., 1981 – цит. по Kinne, 1984).

##### Внутренние органы

1. У 8 видов мероу, выращиваемых в хозяйствах Кореи, Малайзии, Сингапура, Тайваня, Тайланда, Филиппин, Японии и в Средиземноморском бассейне, зарегистрированы случаи поражения нодавирусом, могущим вызвать гибель до 50 – 80 %, иногда до 100 % личинок и ювенильных рыб в результате развития так называемого вирусного некроза нервной системы (см. стр. 13).

2. В яичниках поселяются половозрелые нематоды рода филометр. Так, у красного группера (*Epinephelus morio*) в водах Мексики паразитирует филометра Марголиса (*Philometra margolisi*). Самки крупные, длиной 6,5 – 8,5 см и шириной в среднем 1 мм, коричневатого цвета, тело слегка сужается к концам. Самцы тонкие, беловатые, их длина не превышает 2,5 мм. Заражено от 14 до 28,6 % рыб с интенсивностью инвазии от 1 до 15 нематод (Moravec et al., 1995).

У этого же вида хозяина в полости глаза зарегистрирован ещё один представитель филометра – *Philometra salgadoi*. Поражено от 14 до 100 % рыб, при интенсивности инвазии 1 – 7 нематод в рыбе. Черви имеют длину до 11 мм при ширине до 0,5 мм (Moravec et al., 2001).

В гонадах каёмчатого группера (*Epinephelus marginatus*), обитающего в Средиземном и Тирренском морях и выращиваемого в хозяйствах Испании и Италии, паразитирует *Philometra lateolabracis* (Moravec et al., 2003). Этот же вид филометра отмечен в яичниках гигантского группера в водах Марокко.

Филометры для человека не опасны, но большое количество этих крупных червей может снижать коммерческую ценность промысловых рыб.

3. В полости тела крупнопятнистого группера (*Epinephelus chlorostigma*), вылавливаемого в Аравийском море у побережья ОАЭ, паразитируют личинки анизакисных нематод. Заражённость рыб достигает 63,3 % (Kardousha, 1992)

#### Каменный окунь – *Serranus cabrilla*

##### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Описан случай поражения каменного окуня, а также серрана (*Serranus scriba*) и некоторых других серрановых рыб, содержащихся в Неаполитанском



Аквариуме (Италия), ихтиофонозисом (см. стр. 22), при котором у поражённых рыб наблюдались пучеглазие, гиперемия и другие повреждения глаз. Некоторые рыбы были слепыми. Развивающиеся стадии ихтиофона были обнаружены не только в глазах, но и в прилегающей соединительной ткани, а также в печени (Reichenbach-Klinke, 1957 – цит. по Kinne, 1984).

2. В пилорических придатках паразитирует *Eimeria ivanae*, спорулирующие ооцисты которой развиваются внутри так называемых «жёлтых тел».

### Лаврак – *Dicentrarchus labrax*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Лаврак, выращиваемый в Израиле, Италии, Франции и Югославии, бывает поражён одиозисом (см. стр. 19).

2. У лаврака, разводимого в небольшом озере на Корсике, отмечают гибель рыб, вызванную кровососущей изоподой *Nerocila orbignyi*. Смертность рыб может достигать 7 – 18 %. Изоподы поселяются в основном на хвостовом (90,8 % всех особей) и анальном (7,1 %) плавниках; значительно реже – на грудном (1,7 %) и втором спинном плавниках и на поверхности тела (Bragoni et al., 1984a). Паразит попадает в озеро через канал, соединяющий его с морем, со своими обычными хозяева – кефалевыми рыбами.

##### Внутренние органы

1. У лаврака в хозяйствах Греции, Испании, Италии, Карибского бассейна, Мальты и Португалии регистрируют случаи поражения нодавирусом, вызывающим некроз нервной системы (см. стр. 13).

2. На жабрах отмечают серьёзные повреждения, выражающиеся в гиперплазии и геморрагиях, вызванные прикрепительными крючьями моногенеи рода диплектанумов – *Diplectanum aequans*.

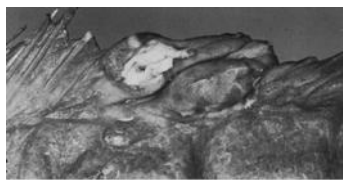
3. На одной из ферм в Греции на жабрах лаврака обнаружены копеподы – лернантроп Кройера (*Lernanthropus kroyeri*) (Manera, Dezfuli, 2003). Поражено было 35 % обследованных рыб, на одной рыбе насчитывали от 1 до 24 паразитов. В месте прикрепления копепод наблюдались эрозии, десквамация и некроз вторичных жаберных филламентов. Более того, жаберные пузыри были разорваны терминальным когтем 2-й антенны рачка. Заражение лернантропами негативно повлияло на коэффициент упитанности рыб.

### Миктероперки – *Myceroperca* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Описан (Fournie et al., 1985) случай обнаружения на миктероперке (*Myceroperca phenax*) из Мексиканского залива множественных опухолей. Твёрдые наощупь опухоли, диаметром 10 – 25 мм, располагались на истмусе, спинном плавнике, хвостовом стебле и на обеих сторонах тела (рис. 69); самые



мелкие из них были коричневато-белыми, более крупные – красновато-синими. Метастазы в печень и селезёнку не наблюдались. Опухоль диагностировали как множественную капиллярную гемангиому. Рис. 69. Спинной плавник миктероперки с двумя опухолями (из: Fournie et al., 1985)

## Морона – *Morone americana*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В ротовой полости мороны поселяется изопода – ливонка овальная (*Livoneca ovalis*), что приводит к снижению тепов роста рыб. Установлено, что поражённые изоподами двухлетки были на 22 % меньше здоровых особей того же возраста. Кроме того, паразит изменяет поведение рыб, негативно влияет на их выживаемость (Sadzikowski, Wallace, 1974 – цит. по Kinne, 1984).

## Пятнистый сендеронг – *Plectropomus leopardus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На жабрах сендеронга на Большом Барьерном Рифе (Австралия) поселяются копеподы – *Dissonus manteri*, вызывающие образование многочисленных гиперпластических узелков по краям жаберных филламентов (рис. 70).

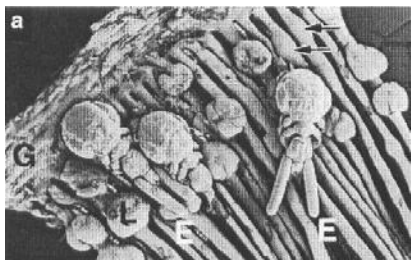


Рис. 70. *Dissonus manteri* на жабрах *Plectropomus leopardus* (E – яйцевые мешки; G – жаберная дуга; L – крупный узелок) (из: Bennett, Bennett, 2001)

Узелки возникают под двойным воздействием – прикрепления паразита и его питания. Наиболее многочисленны они у края полужабр и обычно отсутствуют в центральных участках; 20,5 % узелков располагаются на псевдожабрах. Ответная реакция хозяина заключается в сильной эпителиальной гиперплазии, дополненной фиброплазией и воспалением (Bennett, Bennett, 2001).

## Таувина – *Epinephelus tauvina* (син.: *E. malabaricus*)

### Основные болезни и паразиты

1. У таувины в хозяйствах на юге Тайланда отмечено вирусное заболевание, внешние симптомы которого проявлялись потемнением головы и хвоста, потерей равновесия и плаванием по спирали. Смертность рыб, выращиваемых в хозяйстве, достигала 40 – 60 %, выращиваемых в садках вдоль берега – 50– 80 % (Boonyaratpalin et al., 1996). Гистопатологические изменения наблюдались главным образом в мозгу и глазном яблоке, а также в некоторых других органах. В мозгу были поражены в основном обонятельные доли и мозжечок; здесь были выражены сильная энцефалопатия, некроз и дегенерация нервных клеток. Нервные клетки обычно содержали округлые базофильные внутрицитоплазматические включения. Патологические изменения в глазном яблоке выражались вакуолизированной ретинопатией. Умеренная вакуолизация наблюдалась в печени, слизистой кишечника, гемопоэтической ткани почки и в селезёнке.

2. На фермах Сингапура отмечают высокую гибель молоди выращиваемой таувины (до 96 %) в результате поражения иридовирусом, получившим название Сингапурский иридовирус таувины (Singapore grouper iridovirus, SGIV). Внешних клинических признаков заболевания нет, но у больных рыб наблюдается увеличенная селезёнка с кровоизлияниями (Qin et al., 2003).

## СЕМЕЙСТВО ЛАВРАКОВЫХ – PERCICHTHYIDAE

### Полосатый лаврак – *Roccus saxatilis*

В зарубежной ихтиопаразитологической литературе этот вид, называемый «striped bass», относят к *Morone saxatilis*. В соответствии со «Словарём названий морских промысловых рыб», нами он отнесён к *Roccus saxatilis*.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На правой стороне тела рыбаки очень часто отмечают наличие красных "клубникообразных" повреждений и язв. Выяснилось, что они возникают вследствие паразитирования трипаноринхной цестоды – лацисторинха тонкого (см. стр. 34).

Личинки лацисторинха известны более чем от 60 видов рыб по всему Мировому океану; однако, заболевание, подобное выше описанному, отмечено только у лаврака в тихоокеанских водах США (Moser et al., 1984).

##### Внутренние органы

1. В полости тела паразитирует нематода филометра рубра (*Philometra rubra*). В окончательной фазе жизненного цикла зрелые самки, живущие свободно в полости тела рыбы, проникают в мезентерий и брюшину, вызывая отёк и образование гранулём и брюшных спаек. В случае сильного заражения у рыб наблюдаются фиброз печени и селезёнки, а также многочисленные чёрные пятна, вызванные отложением пигмента вокруг инкапсулированных погибших червей и отложенных филометрами яиц (Paperna, Zwerner, 1976).

2. На жабрах локализуются копеподы – эргазилус лябрацис (*Ergasilus labracis*) (см. рис. 30ж), негативно влияющие на дыхательные функции рыб. Рачки разрушают жаберные филаменты, которые становятся бледными и вздутыми, покрываются слизью.

Поскольку одним из критериев хорошего качества рыбы является цвет жабр, то любые отклонения от этого могут послужить основанием для претензий к поставщикам рыбы.

Патогенное влияние эргазилусов изучено на рыбах, выловленных в Чесапикском заливе (США) (Paperna, Zwerner, 1982 – цит. по Kinne, 1984).

3. В ротовой полости поселяется изопода – ливонекка овальная. Паразитирование этих рачков в ряде случаев приводит к разрушению жаберных филаментов. Больные рыбы отстают в росте.

## СЕМЕЙСТВО ТЕРАПОНОВЫХ – THERAPONIDAE

### Терапоны – *Therapon* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Почти 45 % терапона-ярбуа (*Therapon jarbua*) и 14 % терапона (*T. theraps*), вылавливаемых в Тонкинском заливе, заражены анизакисными личинками (Sun et. al., 1991).

## СЕМЕЙСТВО КАТАЛУФОВЫХ – PRIACANTHIDAE

### Бычеглаз-хамрур – *Priacanthus hamrur*

Основные болезни и паразиты

Внутренние органы

1. Жабры служат местом поселения копеподы – лернэолофус султанус (*Lernaeolophus sultanus*) – патогенного для рыб паразита (см. стр. 164, рис. 75).

### Красноглазый бычеглаз – *Priacanthus tayenus*

Основные болезни и паразиты

Внутренние органы

1. В полости тела локализуются личинки анизакисных нематод: отмечены у 100 % рыб, вылавливаемых в Тонкинском заливе (Sun et al., 1991).

## СЕМЕЙСТВО СИЛАГОВЫХ – SILLAGINIDAE

### Силаги – *Sillago* spp.

Основные болезни и паразиты

Внутренние органы

1. У трёх видов силаг – златополосой (*Sillago analis*), песчаной (*S. ciliata*) и пятнистой (*S. maculata*), вылавливаемых в водах Австралии, паразитируют микроспоридии *Kudoa ciliatae*. Степень поражённости рыб кудозисом зависит от района и сезона, а также от размеров рыбы. В зал. Моутон, например, кудозисом было поражено соответственно 9, 14 и 46 % перечисленных видов рыб (Hallett et al., 1997). Интенсивность заражения варьировала от 1 до 45 цист на рыбу. Большинство цист, размеры которых колебались от 0,1 до 2,5 мм, локализовалось на серозной поверхности кишечного тракта, проникая в круговой гладкий мышечный слой. Часто цисты были сгруппированы по 2 – 5. Кроме того, они обнаружены в пилорических придатках, кишечном мезентерии и печени. Некоторые цисты подверглись процессу дегенерации, приобрели в результате кальцинации плотную структуру и жёлтый цвет.

## СЕМЕЙСТВО ЛУФАРЁВЫХ – POMATOMIDAE

### Луфарь – *Pomatomus saltator*

Основные болезни и паразиты

Внутренние органы

1. В аорте и луковице сердца иногда встречаются мелкие белые цисты со спорами микроспоридий рода геннегвий. Товарных качеств рыбы не портят.

Паразит отмечен у луфаря вдоль атлантического побережья США, где им заражено от 15 до 65 % рыб. Младшие возрастные группы рыб свободны от геннегвий (Meyers et al., 1977).

2. На брыжейке луфарей, вылавливаемых в Центрально-Восточной Атлантике, мы находили по 5 – 15 капсул белого цвета, размерами 5 – 10 мм, содержащих личинок тетраринхидных цестод.

Паразит для человека не опасен, товарных качеств рыбы не портит.

3. На наружной стенке желудка, гонады и плавательного пузыря, а также под оболочкой гонады паразитирует нематода – филометра сальтатрикс (*Philometra saltatrix*). Тело червей плотное, красно-коричневого цвета. Внешне они похожи на кровеносные сосуды рыбы. Самки достигают в длину 10 – 15 см, самцы очень мелкие – до 2 – 4 мм. Очень часто в рыбе наряду с живыми нематодами можно обнаружить погибших самок. Количество червей в одной рыбе колеблется от 2 до 10 экз.

Филометры обнаружены у луфаря повсеместно. В 1996 – 1999 гг. мы находили их у 60 – 100 % обследованных луфарей длиной 39 – 63 см, выловленных в Центрально-Восточной Атлантике. Количество червей в одной рыбе составляло 1 – 10 экз.

3. В жаберной полости живут крупные, длиной до 2 см, изоподы ливоника овальная. Встречаются обычно по 1 – 2 экз. Под влиянием изопод жабры деформируются и сильно уменьшаются, что не может не оказать негативного влияния на физиологическое состояние рыб.

#### М у с к у л а т у р а

1. Между мышечными волокнами иногда видны белые цисты, размерами 2,0 – 2,5 x 1,8 – 2,5 мм, окружённые соединительной тканью хозяина. Цисты содержат огромное количество спор микроспоридии кудоа нова (*Kudoa nova*) (рис. 7а). Споры очень мелкие, четырёхсторончатые. Обнаружить их можно только при исследовании содержимого цист под большим увеличением микроскопа. Каких-либо нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается.

Паразит найден у луфарей в Центрально-Восточной Атлантике. Поражены единичные рыбы, но с очень высокой интенсивностью инвазии (до 1000 и более цист в одной рыбе). Поражённая рыба теряет товарный вид.

## СЕМЕЙСТВО КОБИЕВЫХ – RACHYCENTRIDAE

### Кобия – *Rachycentrum canadum*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. У выращиваемой на Тайване кобии зафиксирован факт высокой смертности в результате заражения микроспоридиями, похожими на представителей рода *Sphaerospora* (Chen et al., 2001). Больные рыбы отказывались от корма, проявляли признаки анемии, характеризовались бледной печенью, асцитом, петехиями и обесцвеченными жабрами. Почка была увеличена примерно в 3 – 25 раз, пятнисто окрашена в красный и серый цвет, с кремовыми пятнами или сферическими узелками. Почечные канальцы были сильно растянуты и гипертрофированы, с гиперплазией; в их просвете найдены зрелые споры паразита.

Несмотря на то, что рыбам в течение 8 дн. вводили с кормом хлорамфеникол (60 г/20 кг), за 30 дн. погибло 90 % рыб.

2. В кишечнике паразитирует скребень *Serrasentis nadakali*, вызывающий в нём гиперпластические, метапластические и гипертрофические изменения. В месте своего прикрепления черви разрушают ворсинки кишечника и вызывают

дегенерацию и некроз слизистого эпителия. Воспалительная реакция характеризуется скоплением эпителиоидов, лимфоцитов, макрофагов и неопределённых клеток (George, Nadakal, 1981 – цит. по Kinne, 1984).

## СЕМЕЙСТВО СТАВРИДОВЫХ – CARANGIDAE

### Атроп – *Atropus atropus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. При обследовании атропов, продаваемых на местном рынке в Кувейте, в них обнаружены единичные личинки анизакидных нематод – гистеротилиациума, анизакиса и террановы (Sey, Petter, 1998).

### Вомер – *Vomer setapinnis*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела иногда встречаются мелкие белые цисты, содержащие метацеркарий трематод рода стефаностомов (рис. 21a). На ротовой присоске метацеркарий имеется корона крупных шипов, чем они легко отличаются от личинок многих других трематод; крупный выделительный пузырь заполнен тёмными гранулами.

Стефаностомы найдены нами у вомеров в Центрально-Восточной Атлантике. Заражены единичные рыбы, в каждой – по 1 – 5 метацеркарий.

2. В полости тела локализуются белые цисты, размером до 1,5 мм, с личинками тетраринхидных цестод.

Цестоды найдены нами у 100 % вомеров в Центрально-Восточной Атлантике, в одной рыбе – по 2 – 13 личинок.

### Восточноатлантическая ставрида – *Trachurus picturatus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На всех плавниках, за исключением анального и хвостового, могут встретиться копеподы пеникулос фистула (*Peniculus fistula*). Тело рачков узкое, его длина достигает 5,5 – 6,5 мм. Головной конец погружён в мышцы рыбы.

Рачок отмечен у ставриды в водах Португалии. Заражение рыб начинается с двухлетнего возраста.

#### Внутренние органы

1. В полости тела располагаются довольно крупные (1 – 2 см), лентовидные, молочно-белого цвета плероцеркоиды псевдофиллидных цестод. Личинки находятся в рыбе в свободном состоянии, их количество достигает 40 экз. При разделке рыбы они могут обратить на себя внимание крупными размерами.

Паразит отмечен нами почти у 100 % рыб в районе Азорских о-вов.

2. На жабрах паразитирует копепода – лернантроп ставридовый (*Lernanthropus trachuri*). Характерной особенностью копепод данного рода является наличие многочисленных своеобразных выступов на их теле.

Этот вид найден у всех представителей рода *Trachurus*. Его встречаемость у ставрид достигает 50 %, количество рачков на рыбе – от 1 до 5 экз.

## М у с к у л а т у р а

1. В мышцах, прилегающих к позвоночнику, можно обнаружить чёткие беловатые узелки, которые содержат бактерий рода микобактериум (*Mycobacterium*). Внешне рыба выглядит здоровой, видимых патологических отклонений не наблюдается.

Микобактериозис зарегистрирован у ставриды в водах Юго-Западной Африки.

2. Между мышечными волокнами иногда встречаются единичные белые цисты, размерами до 4,5 мм, содержащие огромное количество спор микроспоридии кудоа нова. Нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается.

Паразит найден у ставриды в районе Западной Сахары.

## Европейская ставрида – *Trachurus trachurus*

### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На грудных, брюшных и спинных плавниках поселяются копеподы пеникулос фистула.

Рачок отмечен у ставриды в водах Португалии и в Бискайском заливе. Заражение рыб начинается на первом году жизни.

#### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. Печень служит местом паразитирования кокцидии гоуссия круциата (рис. 7в). Ооцисты округлые или сферические, с тонкой гладкой стенкой, некрупные, диаметром до 25 мкм (по Аболло с соавторами (Abollo et al., 2001), размеры ооцист 17 – 20 мкм).

Хотя внешне заражённая гоуссией рыба выглядит нормально, ооцисты вызывают значительные повреждения печени, видные невооружённым глазом. Однако сами ооцисты видны только при исследовании мазков печени под микроскопом при увеличении  $\times 90$ .

Паразит отмечен у европейской ставриды повсеместно. Мы находили его у ставрид от Северного моря до вод Западной Сахары. В водах северо-западной Испании им поражено в среднем 74 % рыб (Abollo et al., 2001).

2. В полости тела на брыжейке очень часто встречаются мелкие (до 1 мм), белого цвета цисты, содержащие личинок тетраринхидных цестод.

Мы отмечали их у 25 – 100 % ставрид из Центрально-Восточной Атлантики. Длина обследованных рыб составляла 22 – 38 см. Количество цестод в одной рыбе обычно невелико – 1 – 6 экз., иногда – 10 – 30.

На товарные качества рыб паразиты не влияют, для человека не опасны.

3. В полости тела 43,9 % ставрид, выловленных у северо-западного побережья Испании, обнаружены личинки анизакиса (Sanmartin-Duran et al., 1989).

## М у с к у л а т у р а

1. Однажды мы исследовали ставриду, мышечная ткань которой была пронизана гифами гриба, систематическую принадлежность которого мы не установили. Рыба имела нездоровый вид, кожа в некоторых местах отсутствовала, внутренние органы были покрыты густой коричневатой жидкостью, содержащей споры гриба.

2. Между мышечными волокнами можно обнаружить белые цисты, размерами до 2,0 – 2,4 x 1,8 – 2,5 мм. Цисты содержат споры микроспоридии кудоа

нова. Каких-либо нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается. Внешне поражённая кудозисом рыба не отличается от незаражённой.

В 1997 – 1999 гг. паразит был найден нами у 15 – 25 % европейской ставриды, выловленной в Центрально-Восточной Атлантике. Количество цист в одной рыбе невелико – не более 8. Однако в 70-е годы в уловах встречалась ставрида, в мышечной ткани которой насчитывалось до 100 – 400 цист, что исключало возможность реализации подобной рыбы в торговой сети (Гаевская, Ковалева, 1975). Тогда же поступали рекламации со стороны потребителей, обнаруживавших «нафаршированную» цистами рыбу в банках «Ставрида пряного посола».

### **Желтохвосты, или сериолы – *Seriola* spp.**

В естественных условиях заболевания у желтохвостов встречаются редко. Во всяком случае, в доступной нам литературе мы нашли только два сообщения, в котором описывалось влияние паразитов на внешний вид этих рыб в природной популяции. В одном из них речь шла о том, что на теле желтохвостов иногда встречаются участки, на которых кожа или полностью отсутствует, или же покрыта язвами, что вызвано паразитированием на них копепод рода калигус. Подобные случаи отмечены у нескольких видов желтохвостов в водах Японии. Второе сообщение касалось обнаружения на поверхности тела полосатой сериоллы гидроидов (см. ниже).

Желтохвостов, особенно японскую лакедру, успешно культивируют в некоторых странах, прежде всего, в Японии. В условиях марикультуры у них встречаются различные инфекционные и инвазионные болезни, описанию которых посвящена обширная литература. В частности, отмечается, что серьёзную проблему при культивировании желтохвостов представляет их инфицирование стрептококковыми бактериями. См. также описание паразитов и болезней короно и японской лакедры.

### **Капская ставрида – *Trachurus capensis***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **П о в е р х н о с т ь т е л а**

1. На поверхности тела могут встретиться многочисленные пятна (до 20) размерами 0,3 – 3,0 см. В области пятен наблюдается отслоение эпидермиса, под которым располагаются небольшие полости, заполненные экссудатом и деструктурированной мышечной тканью. В подобных случаях внутренние органы находятся в стадии некроза и покрыты слоем коричневой жидкости, в которой обнаруживаются многочисленные гранулы жёлтого цвета, до 2 мм в диаметре.

Ихтиофонозис отмечен у ставриды в водах Анголы (Гаевская, Ковалева, 1991). Больная рыба была абсолютно непригодна к употреблению в пищу.

##### **В н у т р е н н и е о р г а н ы**

1. В полости тела, на кишечнике, сердце, глотке располагаются капсулы, содержащие личинок цестод рода нибелиния (рис. 17в). Капсулы мелкие, 1 – 2 мм в диаметре, округлой формы, белого цвета. Извлечённые из них личинки 1,5 – 3 мм длиной.

Ставрида начинает заражаться этими личинками на первом году жизни. Рыбы старшего возраста поражены ими на 100 %, количество цестод в одной рыбе колеблется от 1 до 200 экз. и более (Гаевская, Ковалева, 1991).



2. В полости тела, на внутренних органах, в том числе на печени, паразитируют анизакисные личинки, которых легко узнать по характерному внешнему виду: червь свёрнут в плоскую спираль внутри прозрачной капсулы.

Анизакисами заражено до 60 % капской ставриды при интенсивности инвазии 1 – 22 экз., как правило, 1 – 6.

#### М у с к у л а т у р а

1. Между мышечными волокнами иногда встречаются многочисленные споры микроспоридий рода кудоа (предположительно, кудоа нова). Видимых цист они не образуют, но каких-либо нарушений мускулатуры не наблюдается.

Паразит найден у 7 % капской ставриды в Юго-Восточной Атлантике.

### **Каранксы, или каранги – *Caranx* spp.**

#### *Основные болезни и паразиты*

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На теле нескольких видов каранксов в водах Японии регистрируют участки, на которых кожа полностью отсутствует, иногда встречаются язвы. Это – результат паразитирования рачков рода калигус.

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В полости тела и на брыжейке каранксов длиной 65 – 105 см, выловленных в Центрально-Восточной Атлантике в августе 1998 г., мы обнаружили личинок тетраринхидных цестод. Цестоды находились в мелких капсулах, диаметром до 1,0 – 2,0 мм. Заражено было 50 % рыб, в одной рыбе насчитывалось от 1 до 7 капсул.

Паразит для человека не опасен, товарных качеств рыбы не портит.

2. Сей и Петтер (Seu, Petter, 1998) сообщают об обнаружении личинок гистеротилиациума (по 3 – 13 экз.) и террановы (по 1 – 5 экз.) у 3 видов каранксов, продаваемых на местном рынке в Кувейте.

### **Коронада – *Seriola dumerili* (= *Seriola purpurascens*)**

#### *Основные болезни и паразиты*

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. Японские исследователи отмечают, что главной причиной, вызывающей смертность среди разводимых коронад, является поражение их внутренних органов нокардиозисом, возбудителем которого являются микобактерии *Nocardia karpachi* (см. стр. 17).

#### М у с к у л а т у р а

1. Между мышечными волокнами у коронадо в водах Португалии иногда встречаются единичные белые цисты, размерами до 2,0 мм, содержащие споры микроспоридии кудоа инсолита (*Kudoa insolita*). Нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается.

### **Многощитковый селар – *Selar crumenophthalmus***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В жаберной полости поселяется изопода – ливонка индийская (*Livoneca indica*). Её тело располагается параллельно жаберной дуге. Длина рач-

ков достигает 3,1 – 3,5 см при общей длине рыбы 14 – 20 см. Обычно у одной рыбы живёт одна изопода. Паразитирование изопод приводит к частичному или полному разрушению жаберных филamentos, нарушению их дыхательной функции.

Заражение ливонками описано от селаров у побережья Мозамбика и северо-западного побережья Мадагаскара (Rokicki, 1982). Поражены были все обследованные рыбы.

### **Перуанская ставрида – *Trachurus murphyi***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Внутренние органы**

1. В полости тела на внутренних органах встречаются личинки дифиллоботриумных цестод. Тело плероцеркоидов плоское, белого цвета, его максимальная длина 1 см.

Паразит обнаружен у 10 % ставрид в юго-восточной Пацифике.

##### **Мускулатура**

1. Исследование мышечной ткани ставриды, продаваемой на рынках в Вальдивии (Чили), показало, что она заражена личинками анизакисов (в 12,5 % тушек) и псевдотеррановы (в 31 % обследованных тушек) (Torres et al., 2000). В одной тушке насчитывалось максимум 4 личинки.

### **Полосатая сериола – *Seriola zonata* (= *Seriolla lalandi*)**

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. На поверхности тела сериолы, выловленной у берегов США, были обнаружены крупные поселения гидридов красноватого цвета, оказавшихся представителями рода гидрихтис (*Hydrichthys*) (см. стр. 30).

##### **Мускулатура**

1. Может быть поражена микоспоридией рода уникапсул – *Unicapula seriolae* (см. стр. 183, рис. 92).

### **Помпано – *Trachinotus carolinus***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. На теле могут паразитировать крупного размера капсалидные моногенеи, что представляет определённую проблему при культивировании помпано (см. стр. 32).

##### **Внутренние органы**

1. Сильное заражение почек и печени может вызвать бактерия *Aeromonas hydrophila* – возбудитель бактериальной геморрагической семтицемии.

2. Браун (Brown, 1970 – цит. по Kinne, 1984) сообщает о случае заболевания помпано «вертежом» («whirling disease») во Флориде (США). Рыба (20 000 ювенильных рыб) содержалась в открытом бассейне с оборотной морской водой. Больная рыба совершала непрерывные вращательные движения против часовой стрелки. Выяснилось, что у неё был заметно разрушен мозжечок, который проявлял признаки энцефаломалации (размягчения мозга). В поражённой зоне

были видны группы из сотен бактерий, остатки нервных клеток. Вид бактерий не установлен.

### **Сигарные ставриды, или скэды – *Decapterus* spp.**

#### *Основные болезни и паразиты*

#### **Внутренние органы**

1. В гонадах живут очень длинные, нитчатые дидимозоидные трематоды, полностью замещающие собой их содержимое.

Дидимозоиды найдены нами у самцов круглой сигарной ставриды (*Decapterus punctatus*) в районе о. Св. Елены. Поражено было 100 % рыб, при интенсивности инвазии 3 – 6 экз. (Гаевская, Ковалева, 1991).

2. В полости тела ставриды-маруадэн (*Decapterus maruadsi*) отмечают личинок нематоды анизакис симплекс. Они были найдены у двух рыб, выловленных в Тонкинском заливе (Sun et al., 1991).

### **Трахиноты – *Trachynotus* spp.**

#### *Основные болезни и паразиты*

#### **Внутренние органы**

1. В полости тела, на внутренних органах, в том числе на печени, паразитируют личинки анизакисных нематод. Их легко узнать по характерному внешнему виду: червь свёрнут в плоскую спираль внутри прозрачной капсулы.

Анизакисами найдены у 80 – 100 % трахинотов длиной 26 – 39 см, исследованных нами в 1997 – 1999 гг., при интенсивности инвазии до 50 – 100 экз.

2. В гонадах паразитируют нематоды рода филометра. Некрупные черви красновато-коричневого цвета, встречаются единично – по 1 – 2 экз.

#### **Мускулатура**

1. В мышечной ткани локализуются цестоды рода нибелиний (рис. 17в). Личинки очень мелкие, желтовато-беловатого цвета. Наиболее многочисленны они в мускулатуре, прилегающей к остистым отросткам позвоночника и основаниям лучей плавников.

Рыбы длиной более 26 см заражены на 100 %, а количество цист колеблется от 300 до 6000 экз. При столь высокой заражённости создается впечатление, будто мясо рыбы посыпано манной крупой.

### **Японская лакедра – *Seriola quinqueradiata***

Изучение болезней лакедры в хозяйствах Японии началось в 1960 г. Первый же обзор по этой проблеме, выполненный Эгузой (Egusa, 1983), показал, что многие болезни и паразиты представляют серьёзную угрозу развитию этой отрасли хозяйства. У лакедры регистрируют лимфоцистис, вибриозис, нокардиозис, стрептококковые инфекции, псевдотуберкулёз (см. стр. 17), дерматит, одинозис, ихтиофонозис, перикардиальный кудозис, мышечный кудозис, бенеденозис, гетераксинозис, филометрозис, каллитетраринхозис (см. стр. 34), калигозис.

#### *Основные болезни и паразиты*

#### **Поверхность тела**

1. Вибриозис (см. стр. 16) проявляется или в форме дерматита, сопровождаемого кровоизлияниями на голове, теле или плавниках, или в форме энтери-

та (значительно реже). Болезнь обычно проявляется при температуре 25°C и выше. Одним из провоцирующих факторов возникновения вибриозиса является кормление рыб несбалансированными кормами.

Для лечения успешно используют сульфонамидные препараты, антибиотики, синтетические антибактериальные препараты.

2. Уже многие годы серьёзную проблему в хозяйствах по выращиванию лакедры представляют грамположительные бактерии, первоначально определённые как *Streptococcus*, а затем отнесённые к виду *Enterococcus seriolicida*, который в настоящее время рассматривают синонимом у *Lactococcus garvieae*.

3. На коже или плавниках формируются лимфоцитарные клетки, окружённые многочисленными сильно развитыми меланофорами, которые макроскопически выглядят как чёрные пятна. По этой причине у операторов на фермах заболевание получило название «чёрнопятнистой болезни» – «black spot disease» (не путать с «чёрнопятнистой болезнью», вызываемой метацеркариями птичьих трематод!). Болезнь встречается главным образом летом, и исчезает в течение нескольких месяцев.

Полагают, что источником инфекции служат больные лимфоцитаром рыбы, скармливаемые лакедре.

4. На коже поселяется моногенетический сосальщик *Benedenia seriolae*. Это – крупные черви, длиной до 9 мм, их прикрепительный диск вооружён тремя парами центральных крючьев. У сильно заражённых рыб ухудшается аппетит, они выглядят заморенными, трутся поражёнными частями тела о сеть. В результате образуются повреждения, которые становятся местом поселения бактерий, в частности вибрионов.

Для лечения рыб обычно помещают в пресную воду на 3 – 5 мин, в течение которых паразиты отпадают с их тела. Одновременно в воду добавляют нитрофурановые препараты для предупреждения развития вибриозиса.

#### Внутренние органы

1. Все внутренние органы, в том числе печень, сердце, селезёнка, нервная система и жабры, поражаются ихтиофозисом (см. стр. 22). Поражённые органы увеличены в размерах, на них видны многочисленные белые пятна размерами до 4 мм. Больные рыбы погибают.

#### Мускулатура

1. Поражается микроспоридией *Microsporidium kabatai* (= *seriolae*), которая вызывает истощение и даже гибель лакедры в хозяйствах. Паразиты обнаруживаются в мускулатуре в виде массы, ограниченной фиброзной мембраной, продуцируемой хозяином. Размеры спор 2,9 – 3,7 x 1,9 – 2,4 мкм, длина полярной нити 44 – 52 мкм (Egusa, 1982). Болезнь получила название «болезни Беко».

2. В мышечной ткани паразитирует микроспоридия *Kudoa amaniensis*, в результате чего в ней формируются многочисленные белые сферические или овальные цисты от 1 до 5 мм в диаметре. Иногда количество цист столь велико, что это снижает товарную ценность рыбы.

3. Мускулатуру тела, включая красные мышцы, инвазирует нематода *Philometroides seriolae*. Рыбы заражаются на первом году жизни, и в этот период личинки нематод локализуются в серозе. В мышцах встречается от 3 до 5 червей, иногда 10, их длина от 2 до 40 см. При этом в мышечной ткани часто формируются карманоподобные гнёзда, иногда с разложившимся материалом.

Товарная ценность подобной больной рыбы потеряна.

## Японская ставрида – *Trachurus japonicus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела паразитируют личинки нематоды анизакис симплекс. Они найдены у 83 % рыб, отлавливаемых в Восточно-Китайском и Жёлтом морях, и у 11 % рыб в Тонкинском заливе (Sun et al., 1991). Более подробно об этом паразите см. в главе 1.

## СЕМЕЙСТВО БРАМОВЫХ – BRAMIDAE

### Морской лещ – *Brama brama*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На поверхности тела, чаще всего в области хвостового плавника, отмечают довольно крупных (2,7 – 4 см длины и 1 – 2 см ширины) паразитических изопод *Nerocila cephalotes* (Rockicki, Wrzesinski, 1984 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991). В местах прикрепления нероцил обнаруживаются овальные, довольно крупные повреждения с неровными краями.

Заражение лещей нероцилами отмечено в Юго-Восточной Атлантике.

#### Внутренние органы

1. К эпителию внутренней стороны жаберной крышки возле задней жаберы прикрепляются жёлтого или оранжеватого цвета цисты, в которые заключены от 2 до 6 половозрелых дидимозидных трематод – кёлликерия нитеобразная (*Koellikeria filicollis*) (рис. 21г). Количество цист в одной рыбе достигает 15 экз., а их размеры составляют, по нашим данным, 1,3 – 1,5 x 1,0 – 1,3 см. Наружная стенка цисты образуется, главным образом, в результате дегенерации эпителиальных клеток хозяина.

Учитывая особенности локализации трематод, на товарные качества рыбы они не влияют.

#### Му с ку л а т у р а

1. Инвазирована плероцеркоидами цестоды – гимноринх гигантский (*Gymnorhynchus gigas*) (рис. 71). Плероцеркоиды молочно-белого цвета, обладают очень длинным личиночным хвостом и передней желтовато-белого цвета пузырьчатой частью, в которую заключён втянутый сколекс. Сколекс цилиндрический, слегка вздутый, с четырьмя ботридиями и четырьмя хоботками. В вытянутом состоянии сколекс достигает в длину 3 см, хоботки до 2 см.

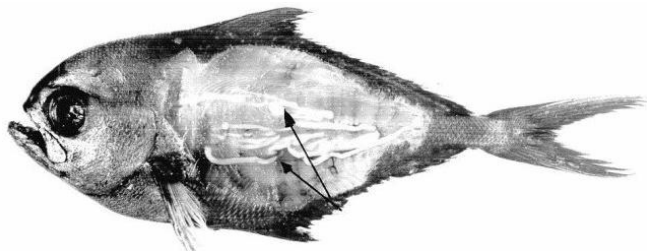


Рис. 71. Плероцеркоид *Gymnorhynchus gigas* (оригинал)

Только что попавшие в рыбу цестоды не крупные, всего нескольких миллиметров в длину, и они практически не заметны. Однако в рыбе личинки растут, и их длина достигает 60 – 90 см и более.

Гимноринхи встречаются у морского леща повсеместно, ими поражено до 35 – 90 % рыб, в одной рыбе насчитывается 10 – 17 экз. цестод.

При обследовании 10 лещей (длина 28 – 40 см) из Центрально-Восточной Атлантики мы обнаружили, что все они заражены гимноринхами. В одной рыбе, как правило, было немного червей (1 – 3 экз.), но их длина составляла 120 – 130 см при ширине до 7 – 9 мм. К тому же, паразит выделяется на коричневатом фоне мяса своим белым телом и крупным желтовато-белым бластоцистом, размеры которого достигают 1,5 – 2 см. Крупные цестоды обнаружены только у рыб длиной более 26 см. У более мелких лещей мы обычно встречали по одной мелкой личинке (длиной до 3 мм), повидимому, недавно проникшей в рыбу. Таких личинок можно обнаружить только при детальном обследовании мускулатуры под микроскопом компрессорным методом.

Крупные размеры червей делают их очень заметными, исключая возможность использования рыбы в качестве столового продукта.

## СЕМЕЙСТВО КОРИФЕНОВЫХ – CORYPHAENIDAE

### Корифена – *Coryphaena hippurus*

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. К спинному и анальному плавникам прикрепляются паразитические копеподы *Lernaenicus longiventris*. Рачки довольно крупные, 5 – 6 см в длину, желтовато-белого цвета, яйцевые мешки тёмно-красные. Вокруг внедрившейся в рыбу головы рачка образуется фиброзная капсула.

Лернэникусы найдены у корифен в Западной Атлантике.

2. На плавниках и жабрах паразитирует копепода *Euryphorus nympha*. При высокой заражённости у рыб наблюдается локальное воспаление тканей.

Заражённость корифен эврифорами достигает 100 %, интенсивность инвазии – 15 – 175 экз.

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В печени и полости тела можно обнаружить крупные, 4 x 15 мм, белого цвета капсулы, содержащие личинок тентакулярии корифеновой (рис. 17Г). Длина извлечённых из капсул личинок 6 – 14 мм при ширине 1,2 – 3,0.

2. В желудке, кишечнике и пилорических придатках поселяется половозрелая нематода – гистеротилиациум пелагический (*Hysterothylacium pelagicum*). Тело нематод плотное, слегка коричневатого цвета, самки длиной до 9 см при ширине до 1 мм, самцы несколько меньше.

Заражённость корифен гистеротилиациумом в Атлантическом и Тихом океанах превышает 50 %, в одной рыбе от 1 до 35 нематод.

Паразит может попасть в полость тела рыбы при разделке и обратить на себя внимание крупными размерами.

3. В полости тела 50 % корифен, выловленных у северо-восточного побережья Бразилии, обнаружены личинки анизакидных нематод (анизакис и контрацкум) (Bargos et al., 1998). Длина обследованных рыб достигала 143 см, а наиболее заражёнными оказались корифены размерной группы 91 – 120 см.

##### М у с к у л а т у р а

1. Может быть заражена микроспоридией кудоа снэковая (рис. 60), вызывающей разжижение мышечной ткани (рис. 72). См. также стр. 27.

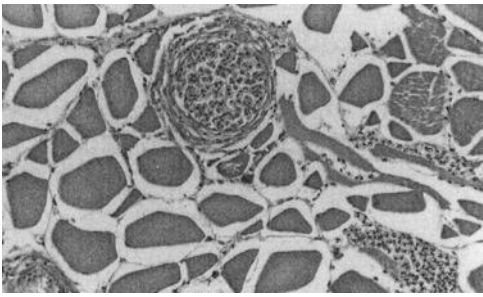


Рис. 72. Многофокусное заражение корифены кудозисом с фиброзной инкапсуляцией более крупных масс спор в разжиженной мышечной ткани при хранении рыбы при 4°C в течение 24 ч (из: Langdon, 1991)

Кудозис зарегистрирован у корифены в Японском море и в водах западной Австралии.

## СЕМЕЙСТВО ЛУЦИАНОВЫХ, или СНЭППЕРОВЫХ – LUTJANIDAE

### Луцианы – *Lutjanus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле серого луциана (*Lutjanus griseus*) (его также называют кабалероте), луциана-хоку (*L. joku*) и хахи (*L. apodus*) описаны выступающие шишки, покрытые слоем нормальной кожи. Эти множественные опухоли нервных тканей располагались в мышечной ткани вдоль нервных ветвей от головы к спинной части туловища. Поскольку подобные шишки на теле некоторых рыб образуются и при паразитировании в каналах боковой линии филихтиидных копепод (см. стр. 151, рис. 30е), для постановки правильного диагноза необходимо изучить гистологию опухолей.

Заболевание описано от луцианов из прибрежных вод Флориды (США) (Lucké, 1942 – цит. по Kinne, 1984).

##### Внутренние органы

1. На жабрах серого луциана поселяются моногенеи рода *Ancyrocephalus*, которые в случае высокой заражённости ими рыб могут вызывать у тех патологические изменения, включая эпителиальную гиперемию, слизиотделение и потерю респираторного эпителия. Филаменты становятся белыми, а жаберная полость переполняется слизью. Часто бывает поражена даже та сторона филамента, которая противоположна месту прикрепления паразита.

Бледные, заполненные слизью жабры могут стать причиной претензий к поставщикам рыбы.

Заболевание описано от луциана из вод Флориды (США) (Skinner, 1982).

2. В полости тела разных видов луцианов можно найти немногочисленных личинок цестод родов нибелиний, тентакулярий, отоботриумов (рис. 17), которые, как правило, заключены в мелкие беловатые цисты и не снижают коммерческой ценности рыбы.

3. В полости тела краснопёрого луциана (*Lutjanus sanguineus*), вылавливаемого в Тонкинском заливе, паразитируют личинки анизакисных нематод; заражённость рыб достигает 40 % (Sun et al., 1991).

Эти же паразиты обнаружены у 46,3 % луцианов (*Lutjanus purpureus*), выловленных у северо-восточного побережья Бразилии (Barros et al., 1998). Вес обследованных рыб колебался от 400 г до 6,9 кг, а наиболее заражёнными оказались рыбы весом до 1 кг.

Анизакидные личинки, в частности анизакисы, гистеротилияциумы и терранова, обнаружены и у горбатого луциана [*Lutianus gibbus* (= *L. coccineus*)], обследованного на местном рынке в Кувейте (Sey, Petter, 1998).

4. В ротовой полости разных видов луцианов поселяется изопода *Cymothoa exigua*. Рачки очень крупные, их размеры превышают длину языка рыбы. Паразитирование изоподы приводит к почти полной дегенерации языка, размеры которого уменьшаются более чем на 90 %.

Заражение луцианов изоподами известно во многих районах Мирового океана.

## СЕМЕЙСТВО НИТЕПЁРЫХ – NEMAPTERIDAE

### Японский нитепёр – *Nemipterus japonicus*

*Основные болезни и паразиты*

Му с ку л а ту р а

1. Микоспоридия рода пентакапсул – *Pentacapsula schulmani* провоцирует образование довольно крупных, до 2 мм в диаметре, цист в мышечной ткани нитепёра в Индийском океане (Найденова, Заика, 1970 – цит. по Kinne, 1984). Споры микоспоридий данного рода характеризуются наличием пяти створок (в отличие от четырёхстворчатых кудоя) с пятью полярными капсулами.

## СЕМЕЙСТВО ПОМАДАЗИЕВЫХ – POMADASYIDAE

### Парапристипы – *Parapristipoma* spp.

*Основные болезни и паразиты*

Поверхность тела

1. На поверхности тела, чаще всего в области анального и спинного плавников, могут встретиться копеподы рода лернэникусов. Тело копеподы узкое, длинное, зеленоватого цвета; голова и шея погружены в мышечную ткань рыбы. В месте проникновения рачка в рыбу наблюдаются лёгкие кровоизлияния.

Лернэникусы встречаются на рыбах единично, но однажды мы обнаружили на одной 60-сантиметровой парапристипипе, выловленной в водах Западной Сахары, 40 копепод (Гаевская, Ковалева, 1991).

## СЕМЕЙСТВО ГОРБЫЛЁВЫХ – SCIAENIDAE

### Джонии – *Johnius* spp.

*Основные болезни и паразиты*

Поверхность тела

1. Описан случай обнаружения у джония, выловленного в северо-западной части Аравийского моря, редкого уродства головы, которое получило название «мопсоголовости» (“Pugheadedness” или “More Kopf”) (Al-Hassan, Na’amma, 1988) (рис. 73).

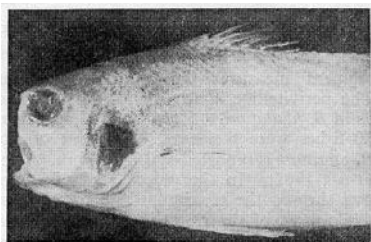


Рис. 73. Деформированная голова у джония (из: Al-Hassan, Na’amma, 1988)



## Капитанские горбыли – *Pseudotolithus* spp.

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В гонадах самок локализуются нематоды – филометра прозрачная (*Philometra translucida*). Живые нематоды ярко-красного цвета, иногда коричневатые. Длина самок почти 60 см, самцы намного мельче. Благодаря яркой окраске и крупным размерам, нематоды сразу же обращают на себя внимание при разделке рыбы.

Филометры найдены у разных видов капитанских горбылей в водах Нигерии, экстенсивность инвазии 10 – 20 %.

## Красный горбыль – *Sciaenops ocellatus*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. В хозяйствах южного Китая отмечают гибель красного горбыля, выращиваемого в садках в прибрежной зоне, вызванную иридовирусом. Заболевание характеризуется потемнением тела, отсутствием аппетита, вялостью и атипичным поведением, при котором погибающие рыбы плавают у края садка. В печени и почках наблюдается сильный некроз.

Болезнь встречается, главным образом, у горбылей длиной 15 – 17 см, при этом погибает до 70 % рыб (Weng et al., 2002).

2. На коже могут встретиться повреждения с многочисленными некротическими очагами. Больная рыба страдает потерей ориентации и пучеглазием. Возбудитель подобного заболевания – бактерия *Streptococcus iniae*. Гистопатологическое исследование показало, что болезнь носит хронический характер и характеризуется наличием множественных некротических очагов.

Заболевание описано у красного горбыля в водах Израиля (Eldar et al., 1999).

3. На коже, а также на жабрах поселяется *Amyloodinium ocellatum* – возбудитель одиноподозиса (см. стр. 19).

#### Внутренние органы

1. Пилорические придатки и начальную часть кишечника некоторых рыб покрывают многочисленные псевдоцисты микроспоридии *Hennequya ocellatus*. Паразит оказывает на хозяина патогенное воздействие.

Заболевание отмечено у красного горбыля в атлантических водах США.



2. В жаберной полости паразитирует изопода – ливонка овальная (Overstreet, 1983b) (рис.74). Паразит разрушает обширные участки жабр у ювенильных рыб.

Рис. 74. *Livoneca ovalis* в жаберной полости горбыля (из: Overstreet, 1983b)

#### Мускулатура

1. Может быть заражена плероцеркоидами цестоды – пециланциструм кариофиллум (*Poecilancistrum caryophyllum*). См. описание этого гельминта от пятнистого горбыля, в сравнении с которым у красного горбыля пециланциструмы встречаются значительно реже.

## Пятнистый судачий горбыль – *Cynoscion nebulosus*

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На стенке и в субмукозе желудка, в мезентерии и на висцере горбылей, вылавливаемых в Мексиканском заливе, локализуются личинки тетраринхидных цестод родов отоботриумов и нибелиний (Overstreet, 1983a) (стр. 34, рис. 196, в).

2. В жаберной полости поселяется изопода ливонка овальная (Overstreet, 1983a). Как правило, у одной рыбы 1 – 2 изоподы. Обычно поражены рыбы не старше 2-х лет, причем заражённые особи короче, чем незаражённые того же возраста. Паразит разрушает большие участки жаберных филламентов.

#### Мускулатура

1. В мускулатуре, чаще всего в мышцах средней части тела, прилегающих к позвоночнику ниже спинных плавников, располагаются крупные, до 2 – 8 см длины, светло-белые или жёлтые плероцеркоиды цестоды пециланциструм кариофиллум. Они резко выделяются на сероватом, полупрозрачном фоне филе рыбы. Поражённая рыба получила название "червивой форели" ("wormy trout").

Заражённость горбылей увеличивается с возрастом: рыбы крупнее 25 см поражены в среднем на 40 %, начиная с 50-сантиметровой длины, она достигает 100 %. Интенсивность инвазии – 1 – 10 экз. (Overstreet, 1977, 1983a). Цитируемый автор предполагает, что большинство особей пециланциструма живёт в горбыле не менее 3 лет, после чего дегенерирует.

Окончательные хозяева паразита – хрящевые рыбы. Попытки заразить котят, мышей и крыс оказались безуспешными.

Пециланциструм обнаружен у горбылей Мексиканского залива.

## Умбрина – *Umbrina cirrosa*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На теле могут встретиться язвы, размером 1,5 – 7,0 мм. Одновременно почки и селезёнка рыб охвачены некрозом и приобретают зернистую структуру, представляя собой сплошное переплетение псевдогифов ихтиофона. Больная рыба имеет неприятный гнилостный запах.

Заболевание обнаружено у умбрины в водах Анголы.

#### Внутренние органы

1. В ротовой полости живут серовато-зелёные изоподы рода анилокр, длина тела которых превышает 2 см.

У побережья Северо-Западной Африки они встречаются у 10 – 15 % умбрин; известны у них и в Средиземном море. Обычно у одной рыбы 2 изоподы.

## СЕМЕЙСТВО СПАРОВЫХ – SPARIDAE

### Аурата, или дорада – *Sparus aurata*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. В области рта у аураты из вод Испании обнаружили опухоли (неоплазмы), причиной образования которых стали вирусоподобные частицы.

Поражено было около 20 % рыб (цит. по Kinne, 1984, стр. 44).

2. В условиях культивирования большую опасность для аураты представляет одиностий (см. стр. 19). Известны случаи массовой гибели выращиваемых, а также содержащихся в аквариуме рыб, поражённых данным патогеном.

#### Внутренние органы

1. В мезентерии и брюшине локализуются миксоспоридии рода кудоа (вид не установлен), вызывающие образование беловатого цвета псевдоцист; другой вид кудоа обнаружен в почечных гломерулах.

Первый из них найден у аураты в зал. Акаба (Красное море), второй – в Средиземном море.

2. В слизистой кишечника могут встретиться миксоспоридии рода миксидиумов – *Muxidium leei*. Двуспоровые мелкие (22 мкм) плазмодии вклиниваются между эпителиальными клетками слизистой вдоль всей длины кишечника от пилорических придатков до ректума. Большинство из них расположено между базальными частями эпителиальных клеток, тогда как другие – на уровне ядер этих клеток. Средний размер спор 14,7 x 6,9 мкм, удлинённых полярных капсул 3,2 x 7,4 мкм, полярная нить образует 7 витков.

Паразит патогенен для аураты в условиях культивирования и может вызывать её гибель; зарегистрирован в Израиле и на Кипре (Diamant et al., 1994).

3. У аураты, выращиваемой на северо-востоке Испании, наблюдалась незначительная гибель вследствие заражения сангвиниколидными трематодами (Padrós et al., 2001). Взрослые черви локализовались в почках; яйца, округлой или овальной формы, размерами 35 – 55 x 35 мкм, и мирацидии были найдены в жабрах. Хотя поражено было от 82,6 % рыб в 1999 г. до 100 % в 2000 г., повреждения, вызванные гельминтами или же их яйцами, не были очень значительными, возможно, из-за низкой интенсивности инвазии.

4. В жаберной и ротовой полости аураты, выращиваемой в Греции, были обнаружены личинки цимотоидной изоподы *Ceratothoa parallela*. Вес выращиваемых рыбок в среднем составлял 2 г. В результате серьёзных повреждений в течение 2 мес. погибло свыше 50 % рыбок (Papanagiotou, Trilles, 2001).

### Белый пагель – *Pagellus acarne*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В ротовой полости живёт серо-песочного цвета изопода – цератотоя воротничковая (*Ceratothoa collaris*). Самки длиной 2,1 – 3,9 см при ширине до 1 см; самцы мельче.

Изоподы обычно встречаются по 1 – 2 экз. Однако в июне – июле 1987 г. в водах Западной Сахары мы наблюдали массовое поражение ими пагеля (Гаевская, Ковалёва, 1991), при этом изоподы локализовались как в ротовой полости рыб, так и на жабрах и поверхности тела. Заражены были рыбы размерами до 15 см, экстенсивность инвазии составляла 100 %, а интенсивность 3 – 25 экз.

Рыба была истощена, имела дряблое тело, на жабрах наблюдались язвы и кровоизлияния.

Помимо цератотой, у пагеля паразитируют изоподы рода анилокр.

#### Мусклатура

1. Поражается миксоспоридией кудоа нова. Вегетативные формы – многочисленные плазмодии, в которых формируется от 1 до 8 спор; плазмодии ок-

ружены общей соединительно-тканной оболочкой хозяина. Образованные белые цисты округлой или овальной формы, размерами 1 – 8 x 1,0 – 2,5 мм.

Наиболее сильно заражены рыбы старших возрастных групп размерами 21 – 25 см. Количество цист в рыбе может достигать 400 экз. и более.

Кудозис отмечен у пагеля по всему северо-западному побережью Африки (воды Марокко, Западной Сахары, Мавритании).

Большое количество цист негативно влияет на товарную ценность рыбы.

### **Бопс, или полосатик – *Boops boops***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Внутренние органы**

1. В ротовой полости поселяется изопода *Ceratothoa* (= *Meinertia*) *oestroides*, вызывающая атрофию языка рыб, длина и вес которого уменьшаются почти на 50 %: средняя длина языка здоровых рыб – 12,41 мм, а поражённых изоподой – 7,04; вес соответственно 0,0937 и 0,0426 г (Romestand, Trilles, 1977). Заражённость изоподами оказывает негативное влияние на рост рыб, темпы которого у них замедляются, а также на их размножение и выживаемость.

Помимо *C. oestroides*, у бопса также регистрируют два других вида изопод – *Anilocra physodes* (см. рис. 31a) и *Ceratothoa* (= *Meinertia*) *parallela*.

Заражение бопса перечисленными видами отмечают в морях Средиземноморского бассейна.

### **Зубаны – *Dentex* spp.**

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. При исследовании в 1996 – 1999 гг. зубанов длиной 19 – 39 см, выловленных в Центрально-Восточной Атлантике, однажды нам встретились две рыбы с язвами на коже: на одной рыбе – одна, на второй – три. По всей видимости, они явились следствием вторичного поселения бактерий в месте укуса рыб какими-то эктопаразитами.

##### **Внутренние органы**

1. В ротовой полости можно встретить серовато-зеленых изопод рода цимотой. Длина рачков 3 – 3,5 см при ширине 1,5 см. Здесь же паразитирует цераготоя воротничковая (см. стр. 146), а также анилокра.

##### **Мускулатура**

1. Может быть заражена микроспоридией кудоа нова. Паразит вызывает образование цист, внутри которых содержатся споры. Цисты овальные, белого цвета, размерами до 3 – 4 мм. В одной рыбе бывает до 50 – 60 цист.

Кудозис встречается у зубанов в Центрально-Восточной Атлантике. В зависимости от размеров рыбы, района и сезона заражено от 0 до 20 % рыб.

### **Канарский пагель – *Pagellus erythrinus***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **Поверхность тела**

1. Копепода лернэолофус султанус паразитирует на поверхности тела пагелей (рис. 75). Более подробно см. на стр. 164.



Известно, что в водах Туниса лернеолофус вызывает гибель до 10 % пагелей длиной 14 – 17 см (Raibaut, Ktari, 1971).

Рис. 75. *Lernaeolophus sultanus* от восточной скумбрии (из: Grabda, 1991)

### Внутренние органы

1. Описана гибель пагелей в Аквариуме Океанографического музея в Монако в результате заражения нематодами рода *Contraeaecum* (скорее всего, речь шла о представителе рода *Hysterothylacium*) (цит. по Kinne, 1984).

2. В ротовой полости пагелей в Средиземном море поселяются изоподы *Anilocra physodes*, *Ceratothoa* (= *Meinertia*) *oestroides* и *C.* (= *Meinertia*) *parallela*.

Заражённость изоподами оказывает негативное влияние на рост рыб, темпы которого у них замедляются, а также на их размножение и выживаемость.

### Красный пагр – *Pagrus major*

Один из основных объектов марикультуры в Японии.

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. Одним из наиболее серьёзных заболеваний пагра в хозяйствах является вибриозис (см. стр. 16).

2. У выращиваемого в садках пагра длиной 15 – 60 мм в результате поражения миксобактериями может наблюдаться эрозия рта, гниение плавников и хвоста, что приводит к гибели 20 – 30 % рыб (цит. по Kinne, 1984, стр. 75).

##### Внутренние органы

1. С 1975 г. в зимний сезон у пагра, выращиваемого в хозяйствах в западных регионах Японии, наблюдают массовую смертность, вызванную лимфолейкемией, возбудителем которой является аденоподобный вирус (Miyazaki et al., 2000). У больных рыб выражена сильная анемия и заметно увеличено количество неопластических лимфоцитоподобных и лимфобластоподобных клеток в крови. Эти клетки вызывают метастатические повреждения в сердце, печени, почках, пищеварительном тракте, жабрах и боковой мускулатуре.

2. На слизистом эпителии желудка у разводимого в Японии красного пагра развиваются так называемые аденоматозные полипы. Обычно они располагаются группами на возвышенных участках желудочных складок. Каждая размером с булавочную головку (цит. по Kinne, 1984).

### Сарг – *Diplodus vulgaris*

#### Основные болезни и паразиты

##### Мускулатура

1. Бывает инвазирована миксоспоридией кудоа нова. Паразит вызывает образование цист, внутри которых содержатся очень мелкие споры (см. стр. 27).

В 1996 – 1999 гг. кудоа найдена нами у 4 % саргов из Центрально-Восточной Атлантики. Количество цист в одной рыбе не превышало 5 – 10 экз.

Основные болезни и паразиты

Поверхность тела

1. Вокруг глаз иногда встречаются некрупные, до 1 мм в диаметре, белые вздутия (псевдоцисты), образовавшиеся в результате паразитирования миксоспоридии *Henneguya lagodon*. Паразит отмечен у лагодона в водах США.

**СЕМЕЙСТВО БАРАБУЛЕВЫХ – MULLIDAE**

Многие барабулевые играют важную роль в прибрежном лове местного населения. Паразитофауна основных представителей этого семейства изучена довольно хорошо, однако сведений о наличии у них болезней или паразитов, негативно влияющих на их товарное качество, очень мало. У черноморских барабуль не найдено паразитов, могущих повлиять на их пищевое использование.

Основные болезни и паразиты

Внутренние органы

1. Печень европейской барабули (*Mullus barbatus*) бывает поражена микроспориდიцей, в результате чего в ней формируются белые цисты размером около 1 мм и образуются обширные кровоизлияния.

2. В подкожной ткани европейской и полосатой барабуль (*M. surmuletus*) обнаружены метацеркарии трематод рода стефаностомов (рис. 21а), которые резко ухудшали их товарные качества.

3. В кишечнике барабуль паразитируют половозрелые нематоды гистеротилициум адункум. Это – крупные, коричневатого цвета черви. Длина самок достигает 6 – 8 см, самцов – 3 – 5 см. Нематоды могут обратить на себя внимание в случае попадания в полость тела рыбы при её разделке.

**СЕМЕЙСТВО ВЕПРЕВЫХ, или КАБАНЫ-РЫБЫ – PENTACEROTIDAE**

**Кабан-рыба, или пентацер – *Pentaceros richardsoni***

Основные болезни и паразиты

Поверхность тела

1. На поверхности тела можно встретить прикрепленных к рыбе копепод – пеннелла гавайская (*Pennella hawaiiensis*) (рис. 76). Длина тела пеннелл от 8,3 до 15,5 см, яйцевых нитей 3 – 9 см. См. ниже описание этих рачков из мускулатуры пентацера.

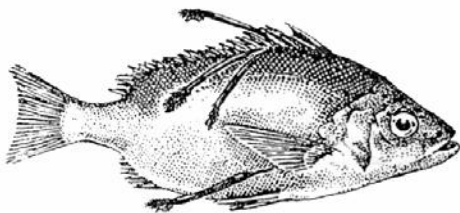


Рис. 76. *Pennella hawaiiensis* на кабан-рыбе (из: Казаченко, Курочкин, 1974)

Мускулатура

1. В мускулатуре, чаще всего в спинной части, локализуются личинки цестод рода моликола. Они находятся в рыбе в свободном состоянии, длина их бледно-серого тела до 10 – 15 см. Сколекс с четырьмя ботридиями и четырьмя хоботками, вооруженных крючьями. Заражение кабан-рыбы моликолой обнаружено нами на банках Китового хребта.

2. Мышцы спины и брюшка, полость тела и печень поражает пеннелла гавайская (Казаченко, Курочкин, 1974). Наиболее часто рачки закрепляются в мускулатуре у передней половины спинного плавника, несколько реже – в брюшной мускулатуре и сравнительно редко – на боках. Шея и головогрудь пеннелл проникают от наружного отверстия на коже рыбы в глубь мускулатуры на 2 – 4 см. Вокруг шеи и головогрудки образуется сравнительно крупная зона тёмной уплотнённой ткани, которая в конечном итоге приобретает вид соединительно-тканной капсулы с заключёнными внутри хитинизированными остатками цефалоторакса и частью шеи паразита. Объём такой капсулы от 2 до 5 см<sup>3</sup>.

Поражённость мускулатуры достигает в среднем 59 % (от 40 до 89 %). Целые рачки встречаются очень редко, в подавляющем большинстве случаев обнаруживаются лишь их остатки или хорошо заметные места прежнего прикрепления. Однако наружные отверстия в месте проникновения копепод со временем зарастают и становятся незаметными при внешнем осмотре рыбы. Следы же пребывания пеннелл в теле рыб остаются в течение всей их жизни.

Количество живых копепод у одной рыбы не превышает 5, чаще всего 1 или 2. Среднее количество остатков пеннелл в одной рыбе 2,1 экз., а максимальное – 11. Это означает, что в среднем 3 %, а максимально – до 16 % мускульной ткани тела рыбы замещено этими паразитами.

Хотя заражённая пеннеллами рыба не теряет упитанности, их следы в мускулатуре портят вид продукта и, несомненно, подлежат удалению при разделке. У многих людей тёмные пятна в рыбе вызывают чувство брезгливости.

Заражение кабан-рыбы пеннеллами резко снижает возможности использования этой ценной рыбы в качестве столового продукта.

## СЕМЕЙСТВО ПОМАЦЕНТРОВЫХ – POMACENTRIDAE

### Абудефдуф – *Abudefduf saxatilis*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В вентральной части жаберной полости абудефдуфа в Карибском море поселяются изоподы двух видов – *Anilocra abudefdufi* и *Kuna insularis*. Взрослые самки паразитов вызывают сильную эрозию глоточной области рыб, разрушая филаменты 3-й и 4-й жаберной дуг (Williams, Williams, 1985).

## СЕМЕЙСТВО ГУБАНОВЫХ – LABRIDAE

Губановые представляют интерес в основном как объекты прибрежного любительского лова. Подавляющее большинство их паразитов имеют мелкие размеры и локализируются в пищеварительном тракте или полости тела рыб, а потому не могут оказать негативного влияния на товарные качества. Однако у некоторых губановых наблюдаются патологии, влияющие на их внешний вид, а также встречаются гельминты из числа потенциально опасных для здоровья человека.

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Известна гибель губана в Аквариуме Океанографического музея в Монако в результате заражения нематодой рода *Contracaecum* (скорее всего, речь шла о представителе рода *Hysterothylacium*) (цит. по Kinne, 1984).

2. В подкожных каналах, проводящих слезь из лобной области головы, лобных пазух и боковой линии тела, живут паразитические копеподы семейства филихтиид. Рачки очень мелкие, внешне похожи на сегментированных червей.

Филихтииды вызывают патологическое разрастание тканей в каналах, что проявляется в появлении вздутий и шишек на голове и теле рыб (рис.30е).

Заражение губановых филихтиидами известно в Северо-Восточной Атлантике и у атлантического побережья Африки.

2. Под кожей, на плавниках и в роговице глаза располагаются мелкие цисты с метацеркариями гетерофиидных трематод (рис. 65). Заражение хорошо заметно благодаря тёмному пигменту вокруг цист. При сильном заражении поверхность тела и глаза рыб сплошь усеяны тёмными пятнами.

Гетерофииды найдены у губановых из района атлантического побережья США. Заражённость рыб может достигать очень высоких показателей.

## СЕМЕЙСТВО ЗВЕЗДОЧЁТОВЫХ – URANOSCOPIDAE

### Европейский звездочёт – *Uranoscopus scaber*

На Чёрном море обычно называют морской коровой.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В полости тела и гонадах могут встретиться половозрелые филонетридные нематоды – *Philometra globiceps*. Тело незрелых нематод светло-жёлтого цвета, у зрелых оно становится коричневым. Длина самок достигает 23 – 60 мм при ширине 0,6 мм, самцы намного мельче – до 5 мм длины.

Паразит отмечен у звездочётов в Чёрном и Средиземном морях.

### Японский звездочёт – *Uranoscopus japonicus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В полости тела 85 % рыб, отлавливаемых в Восточно-Китайском и в Жёлтом морях, находятся личинки анизакисных нематод (Sun et al., 1991).

## СЕМЕЙСТВО НОТОНЕНИЕВЫХ – NOTOTHENIDAE

### Антарктическая серебрянка – *Pleuragramma antarctica*

#### Основные болезни и паразиты

##### Мускулатура

1. В мышечной ткани довольно часто встречаются молочно-белые личинки цестод рода дифиллоботриум (рис. 19, 77), которые располагаются в ней как в свободном, так и в инкапсулированном состоянии. Их длина до 1,5 – 8 см. Передний конец тела с двумя щелевидными ботриями.



Рис. 77. Плероцеркоиды *Diphyllobothrium* в полости тела серебрянки (из: Гаевская, Ковалева, 1991)



Дифиллоботриум отмечен у 42 % серебрянок в районе Ю. Шетландских о-вов и у 60 % рыб у Антарктического п-ова. Интенсивность инвазии 5 – 6 экз.

### **Желтопёрая нототения – *Lindbergichthys nudifrons***

*Основные болезни и паразиты*

**Внутренние органы**

1. В полости тела на внутренних органах встречаются белые капсулы, в которые заключены личинки скребней рода коринозом (рис. 276). Длина извлечённых из капсул личинок достигает 2 – 5 мм, ширина – 0,8 – 1,5 мм. Передняя, слегка расширенная часть тела вооружена шипиками.

Коринозомы обнаружены у 25 % желтопёрой нототении в Юго-Западной Атлантике; в одной рыбе от 1 до 48 капсул.

### **Мраморная нототения – *Notothenia rossi marmorata***

*Основные болезни и паразиты*

**Поверхность тела**

1. На поверхности тела и в ротовой полости паразитирует моногенея псевдобенедения нототениевая (*Pseudobenedenia nototheniae*). Длина их тела 5,2 – 6,7 мм, ширина 2,6 – 3,8 мм, диаметр прикрепительного диска 1,5 – 2,2 мм.

Паразит обнаружен у 63 % нототении в Юго-Западной Атлантике, по 1 – 35 экз. на одной рыбе.

2. На коже паразитирует копепода – зубрахизелла антарктическая (*Eubrachiella antarctica*). В водах о. Ю. Георгия в 1978 г. паразит был отмечен у 75 – 100 % рыб (в среднем 95 %), причём у 26 % рыб из числа заражённых было не менее 100 паразитов на каждой. Средняя интенсивность инвазии составила 43,4 паразита, а у рыб крупнее 53 см – 83,3. При этом у более крупных рыб копеподы заселяли и жабры. В 1986 – 1987 гг. заражённость рыб упала до 9 %, а средняя интенсивность инвазии составила всего 2,4 экз. (Rokicki, Zdzitowiecki, 1991).

3. Описан случай обнаружения у нототений из района о. Ю. Георгия опухолевидных образований в области грудных плавников. Опухоли имели эллипсоидную форму, тонкую оболочку, а их максимальные размеры достигали 8 x 5,5 x 2,7 см. Опухоль диагностирована как липому (Родюк, 1976).

**Внутренние органы**

1. В полости тела, на внутренних органах паразитируют личинки псевдотеррановы. Черви крупные, их длина 2 – 6 см.

Мраморная нототения заражена псевдотеррановой повсеместно на 60 – 70 %, в одной рыбе – 15 – 100 экз. нематод.

При наличии в рыбе большого количества нематод, её рекомендуется потрошить.

### **Океанический судачок – *Patagonotothen ramsay***

*Основные болезни и паразиты*

**Внутренние органы**

1. Почки поражает микроспоридия биптерия нототениевая (*Bipteria nototheniae*). Паразитирование этого вида примечательно тем, что поражённые им почки в несколько раз увеличиваются в размерах и приобретают светлосерый цвет. Брюшко больных рыб сильно вздуто.

Биптериозис обнаружен у 20 % судачков на Фолклендско-Патагонском шельфе.

## М у с к у л а т у р а

1. Поражается микроспоридией кудоа аллярия (см. стр. 113).

### Патагонский клыкач – *Dissostichus eleginoides*

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На теле, а также на жабрах поселяются моногенеи – псевдобенедения клыкачёвая (*Pseudobenedenia dissostichi*) (рис. 14д). Тело червей молочно-белого цвета, плоское, с двумя округлыми присосками на переднем конце и крупным прикрепительным диском. Длина тела 7 – 11 мм, ширина 3,3 – 4,8 мм, диаметр прикрепительного диска 2,5 – 3,4 мм.

Паразит отмечен у 40 % клыкачей в атлантическом секторе Антарктики, по 1 – 10 экз. на рыбе.

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В полости тела могут встретиться единичные личинки цестоиды гепа-токсилон трихиури (рис. 17а) и личинки двух видов нематод рода анизакис.

2. В полости тела и на внутренних органах располагаются белые капсулы, размерами 1 – 2 мм, в которые заключены личинки коринозом (рис. 27б).

Коринозомы обнаружены у 20 – 100 % патагонского клыкача, в одной рыбе – от 2 – 3 до нескольких сотен капсул. В рыбах старших возрастных групп может насчитываться до 1000 коринозом и более.

3. В ротовой полости паразитирует копепода – зубрахиелла антарктическая. В отдельных районах Антарктики паразит обнаружен у 65 – 90 % рыб при средней интенсивности инвазии 2 – 4 рачка.

### Серая нототения, или сквама – *Lepidonotothen squamifrons*

#### Основные болезни и паразиты

##### М у с к у л а т у р а

1. В мускулатуре брюшной стенки тела изредка можно встретить белые цисты (рис. 78), содержащие чрезвычайно мелкие споры микроспоридий. Размеры цист 5 – 9 x 4 – 5 мм. Их количество в рыбе невелико – 4 – 8 экз., а общая заражённость сквамы не превышает 8 %.

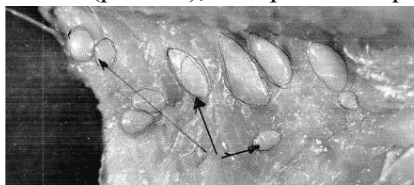


Рис. 78. Цисты микроспоридий в мышцах сквамы

### Трематом Скотта – *Trematomus scotti*

#### Основные болезни и паразиты

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. В полости тела и в печени поселяются личинки псевдотеррановы. Благодаря яркой красно-коричневой окраске и крупным размерам, нематоды чётко выделяются на светлом фоне мяса трематома.

Заражённость рыб псевдотеррановой в море Уэдделла (Антарктика) составляет 23,2 % (Palm et al., 1994).

## СЕМЕЙСТВО БЕЛОКРОВНЫХ РЫБ – CHANNICHTHYIDAE

### Ледовая белокровка – *Chaenocephalus aceratus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела, в печени и на ней паразитируют личинки нематоды псевдотерранова деципиенс. Черви крупные, их длина 2,0 – 4,5 см.

Заражённость белокровки псевдотеррановой колеблется от 20 до 100 %, а их количество в рыбах старших возрастных групп может достигать 100 экз.

В случае высокой заражённости рыб её рекомендуется потрошить, удаляя внутренние органы.

#### Мускулатура

1. В мышечной ткани очень часто можно встретить молочно-белых личинок цестод рода дифиллоботриум, которые располагаются в ней как в свободном, так и инкапсулированном состоянии. Их длина 1,5 – 8 см. Передний конец тела с двумя щелевидными ботриями.

Дифиллоботриум найден у белокровок в районе Ю. Шетландских о-вов (у 82 – 100 % рыб, при интенсивности инвазии от 1 до 100 экз.).

Крупные размеры плероцеркоидов и высокая заражённость ими рыб препятствуют использованию белокровок в качестве столовой рыбы.

### Щуковидная белокровка, или ледовая рыба – *Champscephalus gunnari*

#### Основные болезни и паразиты

#### Мускулатура

1. В мышечной ткани паразитируют молочно-белого цвета личинки цестод рода дифиллоботриум (см. стр. 151, рис. 77).

Дифиллоботриум найден у белокровок в районе Ю. Шетландских о-вов. Экстенсивность инвазии составляла 85 %, интенсивность 1 – 21 экз.

## СЕМЕЙСТВО ЗУБАТКОВЫХ – ANARHICHAIDAE

### Зубатки – *Anarhichas* spp.

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На поверхности тела двух видов зубаток в Северо-Западной Атлантике отмечают паразитическую пиявку *Platybdella anarrhichae*: у 40 % зубатки (*Anarhichas lupus*) и у 20 % пятнистой зубатки (*A. minor*) (Зубченко, 1984).

2. Иногда на теле зубатки, обычно в спинной части, встречаются копеподы сфирион люмпи (см. стр. 173).

#### Мускулатура

1. В мускулатуре обоих видов зубаток, отмеченных выше в п. 1, можно встретить большие, опухолеподобные вздутия размерами с человеческий кулак, образовавшиеся в результате поражения микроспоридией плейстофора Эренбаума (*Pleistophora ehrenbaumi*). Внешне заболевшая рыба распознается по характерным вздутиям на теле.

Заболевание отмечено у зубаток в Северном море; может наносить серьёзный экономический ущерб, поскольку заражённая рыба подлежит выбраковке. Так, однажды из большой партии зубатки, поступившей в Гамбург, 10 % рыб было забраковано по причине плохого качества мяса, поражённого плейстофорой (Mann, 1952 – цит. по Kinne, 1984).

## СЕМЕЙСТВО БЕЛЬДЮГОВЫХ – ZOARCIDAE

### Американская бельдюга – *Macrozoarces americanus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела, на внутренних органах, а также в мышечной ткани паразитируют личинки нематоды псевдотерранова деципиенс. Описание этих гельминтов см. в главе 1 в разделе нематодозных инвазий рыб.

У атлантического побережья Канады поражение бельдюги этими нематодами достигает такой степени, что рыба полностью теряет товарный вид.

#### Мускулатура

1. В мускулатуре регистрируют большие, опухолеподобные массы диаметром до 8 см и более, образовавшиеся в результате поражения мышц микроспоридией *Pleistophora macrozoarcidis*. В местах проникновения паразита мышечная ткань разрушается. Иногда хозяин образует обширный защитный слой из фиброзной соединительной ткани. Изъязвлений не наблюдается.

Плейстофора зарегистрирована у 30 % бельдюги в водах США, причем заражённость увеличивается с возрастом рыб (цит. по Kinne, 1984).

Заболевание может наносить серьёзный экономический ущерб.

### Европейская бельдюга – *Zoarces viviparus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Есть информация о поражении ихтиофоном внутренних органов бельдюги в Пуцком заливе (Балтийское море) (Gras-Wawrzyniak et al., 1979) (стр. 22)

2. Описан случай поражения глаз метацеркариями птичьей трематоды *Diplostomum spathaceum*. Личинки располагались в глазных линзах (в 10 линзах насчитали 183 метацеркарии), которые из-за большого количества паразитов стали молочно-белыми, потеряли прозрачность. Поражение глазных линз привело к слепоте рыб.

Заболевание было отмечено у 11,2 % бельдюг, выловленных в водах Дании, и получило название “Worm-Cataract” (Guildal, 1982).

### Ликоды – *Lycodes* spp.

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На мезентерии и поверхности печени вблизи жёлчного пузыря, реже перикардиальной области ликода (*Lycodes lavalei*) в Северо-Западной Атлантике паразитирует нематода ихтиофилярия канадская (*Ichthyofilaria canadensis*). Число половозрелых самок в одном хозяине колеблется от 1 до 9 экз. Личинки нематод живут в крови, полостной жидкости и в глазах рыб (Appy et al., 1985).

2. В полости тела иногда встречаются личинки анизакисов и гистеротилациумов.

3. К жаберным дугам ликода из Северо-Западной Атлантики прикрепляются копеподы *Tanupleurus alcicornis*. Их паразитирование у рыб примечательно тем, что они разрушают жаберные лепестки, и большую часть мелких кровеносных сосудов. У больных рыб резко уменьшается содержание гемоглобина, понижен гематокрит, наблюдаются признаки сильной анемии.

## СЕМЕЙСТВО БРОТУЛОВЫХ – BROTLIDAE

### Бротула – *Brotula barbata*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На печени локализуются крупные, длиной до 16 мм, красновато-коричневого цвета половозрелые трематоды *Tubulovesicula alviga*, заключённые в прозрачные капсулы с тонкой стенкой. После удаления капсул на печени остаются гладкие, овальные выемки.

Паразит зарегистрирован у 50 % бротул в Юго-Восточной Атлантике; интенсивность инвазии 6 – 20 экз.

## СЕМЕЙСТВО ОШИБНЕВЫХ – ORNIDIPIDAE

### Конгрио капский, красный, чёрный – *Genypterus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На теле капского (*Genypterus capensis*) и чёрного (*G. blacodes*) конгрио поселяется копепода сфирион гладкий (*Sphyrion laevigatum*) (рис. 79).



Рис. 79. Поселение копепод *Sphyrion laevigatum* на теле чёрного конгрио

Рачки крупные, длиной 4 – 6 см. Головогрудь и часть шеи рачка погружены в тело рыбы, а на поверхности остаются туловище, респираторные цилиндры и длинные яйцевые мешки. Вокруг внедрившегося паразита образуется цистоподобная опухоль, окружённая соединительно-тканной оболочкой. После отмирания рачка на теле рыбы остаются язвы.

Заражённость чёрного конгрио сфирионом достигает 20 – 73 % (интенсивность инвазии 1 – 24 экз.), капского – 3 – 5 % (1 – 3 экз.).

#### Внутренние органы

1. В полости тела и на внутренних органах 19 % чёрного конгрио в районе Патагонского шельфа встречаются личинки нематоды анизакис симплекс (по 1 – 50 экз. в одной рыбе).

#### Мускулатура

1. При исследовании мышечной ткани красного конгрио (*Genypterus chilensis*), продаваемого на рынках в Вальдивии (Чили), установлено, что в ней

встречаются личинки псевдотеррановы (в 50 % обследованных тушек) (Torres et al., 2000). Подробнее о псевдотерранове см. в главе 1.

2. В мышечной ткани, в основном в спинной части, могут быть обнаружены капсулы с остатками цефалоторакса и шеи сфириона гладкого (см. выше).

## СЕМЕЙСТВО СИГАНОВЫХ – SYGANIDAE

### Сиганы – *Siganus* spp.

Большинство болезней сигановых описано от этих рыб в марикультуре.

У сиганов из природных популяций может обратить на себя внимание высокая зараженность жабр моногенами рода аллэбивагина (*Allobivagina*). Черви поселяются на жабрах, прикрепляясь в основном к краю жаберных филламентов. Их длина примерно равна длине филламента. Обычно на одной рыбе встречается не более 10 червей, но иногда их количество достигает 40 – 200 экз., и в подобных случаях они покрывают края жабр наподобие бахромы (рис. 80).



Рис. 80. Многочисленные *Allobivagina* sp. на жабрах *Siganus luridus* (из: Paperna et al., 1984)

Описаны случаи гибели ювенильных сиганов (*Siganus luridus*) в хозяйствах в зал. Акаба (Красное море) в результате высокой заражённости этими моногенами, когда их число на одной рыбе превышало 1000 экз. Больные рыбы выглядели заморёнными и анемичными, гематокрит был заметно ниже 10 % (Paperna et al., 1984).

Паразит найден у сиганов в Красном и Средиземном морях.

## СЕМЕЙСТВО ГЕМПИЛОВЫХ – GEMPYLIDAE

### Снэк, или барракута – *Thyrsites atun*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Среди внутренних органов в брюшной полости тела паразитируют личинки гепатоксилон (рис. 17а). Тело личинок очень плотное, длиной до 10 см при ширине 5 – 9 мм, но наиболее обычны экземпляры длиной 2 – 3 см. Сколекс длиной 7 – 9 мм, очень нечётко отделен от стробилы. На нём расположены две ботридии и 4 коротких, почти сферических хоботка с крупными крючьями (0,2 – 0,26 мм длиной). Большинство личинок неинцистированные, но некоторые окружены соединительно-тканной цистой.

2. В полости тела на внутренних органах встречаются личинки нематоды анизакис симплекс (см. описание этих нематод в главе 1).

В районе Намибии они отмечены у 80 % снэка длиной более 1 м, интенсивность инвазии составляла 10 – 100 экз. У единственного снэка, исследованного в водах Нов. Зеландии, на висцере обнаружили 50 анизакисов (Hurst, 1984).

3. В полости тела и на внутренних органах располагаются округлые белые капсулы размерами 1 – 2 мм, в которые заключены личинки скребней рода больбозом. Извлечённые из них скребни имеют в длину 2 – 5 мм. Тело грушевидное, с хоботком, вооружённым крючьями.

В водах Намибии скребни обнаружены у 70 % снэка, интенсивность инвазии составляла 5 – 100 экз. и более.

### М у с к у л а т у р а

1. В мышечной ткани паразитирует микроспоридия кудоа снэковая (рис. 60б). Плазмодии развиваются внутри мышечного волокна. Гистолиз мышечного волокна и размножение вегетативных форм паразита при жизни рыбы носят ограниченный характер. После гибели рыбы процесс активизируется и в конечном итоге приводит к полному разрушению мышечной ткани. Большая рыба получила название «молочной барракуты» («milky barracouta»). Длительная заморозка не влияет на жизнеспособность спор и плазмодиев.

Кудозис отмечен у снэка в водах Южной Африки до 23° ю.ш. (у 5 – 7 % рыб) и в водах Австралии (7 %).

2. Мускулатура служит местом паразитирования цестоды – гимноринх снэковый (*Gymnorhynchus thyrstitae*). Личинки белого цвета, имеют пузырчатый бластоцист размером 5 x 3 мм и относительно длинный, более 15 см, лентовидный хвост. Бластоцист содержит цилиндрический сколекс, около 5 мм длиной, на котором располагаются четыре крупных плоских ботридии и четыре длинных (более 3 мм) хоботка, вооружённых крупными крючьями. Средняя длина личинок 14 – 15 см, максимальная – 171 см.

В водах Намибии снэк длиной более 80 см заражён этими цестодами на 100 %, в одной рыбе паразитирует от 1 до 100 личинок. В районе Фолклендских о-вов мы находили у снэка от 12 до 21 экз. гимноринхов длиной 2 – 30 см. В юго-восточной части Тихого океана этот паразит поражает снэка на 70 % при интенсивности инвазии 2 – 32 экз. В мускулатуре снэка, выловленного у берегов Новой Зеландии, исследователи насчитывали до 300 гимноринхов.

Окончательные хозяева паразита – хрящевые рыбы. Большое количество цестод в мускулатуре и крупные размеры червей служат серьёзным препятствием для использования снэка в качестве столовой рыбы.

3. В мышцах снэка из юго-восточной части Тихого океана встречаются личинки дифиллоботриумных цестод.

4. Мускулатура служит местом паразитирования личинок псевдотеррановы (см. описание этих нематод в главе 1). Черви крупные, их длина от 2,5 до 3,6 см, максимальная ширина 0,9 – 1,2 мм.

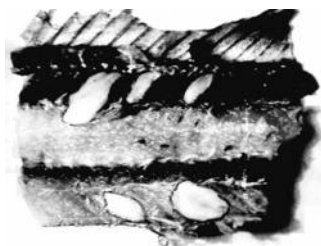
Снэк заражён этими нематодами в водах Нов. Зеландии (Hurst, 1984).

## СЕМЕЙСТВО ВОЛОСОХВОСТЫХ – TRICHIURIDAE

### Лепидоп – *Lepidopus caudatus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы



1. В области остистых отростков позвоночника и на птеригофорах лучей спинного и анального плавников отмечены чрезвычайно плотные утолщения, чётко обособленные от окружающей мягкой ткани (рис. 81), их диаметр 2 – 15 мм. Наиболее крупные образования имеют крошащуюся мелкозернистую структуру.

Рис. 81. Остеохондрома лепидопа (из: Гаевская, 2001)

При консервировании рыбы опухоли не размягчаются и сохраняются в ней в виде посторонних включений. Подобную рыбу рекомендуется направлять на разделку с удалением головы и хвостовой части, где располагаются наиболее крупные образования.

Большого остеохондромой лепидопа встречают в разных районах у атлантического побережья Африки.

#### Му ск у л а т у р а

1. Микроспоридия кудоа снеговая, вызывающая разжижение мышечной ткани, зарегистрирована у лепидопа в водах южной Африки (см. стр. 158).

2. В мышцах брюшной, реже спинной и хвостовой части тела располагаются личинки цестод рода моликола. Длинные белого цвета плероцеркоиды имеют цилиндрический сколекс с четырьмя ботридиями и четырьмя хоботками, вооружёнными крючьями. Их длина достигает 10 – 15 см.

Как правило, заражены рыбы длиной более 1 м. Количество цестод в одной рыбе колеблется от 1 до 14 экз.

Моликола найдена у лепидопа повсеместно.

3. Мышечная ткань бывает заражена дидимозидными трематодами, которые располагаются в ней в свободном состоянии, образуя при этом несколько петель. Тело паразита очень тонкое, длинное (до 15 см длины при ширине 1 мм), окрашено в жёлто-зеленый цвет. Обычно в рыбе встречается 1 – 2 дидимозоиды.

Паразит отмечен у лепидопа в водах Намибии.

### Сабля-рыба – *Trichiuris lepturus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Костно-хрящевая ткань птеригофор спинного и анального плавников иногда разрастается с образованием опухолей, так называемых остеохондром, аналогичных тем, что найдены у лепидопа в Атлантическом океане. Опухоль имеет вид яйцевидного нароста, чётко обособленного от окружающей мягкой ткани, желтовато-белого цвета и длиной до 2 см.

Остеохондрома обнаружена у рыбы-сабли в Индийском океане.

2. В полости тела сабли-рыбы в водах Бразилии отмечены личинки нематод, относящиеся к родам анизакис (у 20 % рыб), псевдотерранова (70 %) и контрацкум (100 %) (см. описание этих нематод в главе 1). В Восточно-Китайском и Жёлтом морях анизакисные личинки отмечены у 100 % рыб, в Тонкинском заливе – у 86 % (Sun et al., 1991). Сей и Петтер (Sey, Petter, 1998) сообщают об обнаружении единичных личинок гистеротилиациума, анизакиса и террановы у рыбы-сабли, продаваемой на местном рынке в Кувейте.

Перечисленные гельминты относятся к категории потенциально опасных для здоровья человека, а потому при паразитологическом инспектировании сабли-рыбы следует обращать внимание на возможность их обнаружения.

#### Му ск у л а т у р а

1. Под серозной оболочкой полости тела в мышечной ткани могут быть обнаружены овальные или округлые, размерами до 3 – 5 мм гнойничковые образования, иногда соединённые в гроздья до 1,5 – 2 см в длину. В поверхностных слоях они выпячиваются в виде волдырей. Беловатая жидкость содержимого этих волдырей содержит огромное количество спор и плазмодиев микроспори-



дии кудоа мирабилис (*Kudoa mirabilis*). Споры очень мелкие, четырёхстворчатые, одна створка заметно крупнее остальных (рис. 82).

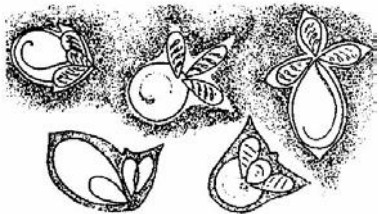


Рис. 82. Споры *Kudoa mirabilis* из мускулатуры рыбы-сабли (из: Найденова, Гаевская, 1991)

После вскрытия такого образования остается след – "оспинка". Кроме подобных локальных поражений, споры были найдены по всей мускулатуре, в результате чего та приобрела белесый цвет и разжиженную консистенцию.

Кудозис обнаружен у рыбы-сабли в районе Йемена (Индийский океан).

2. В мускулатуре брюшной части тела сабли-рыбы, вылавливаемой в Жёлтом и Восточно-Китайском морях, локализуются инкапсулированные личинки рода анизакис (Sun et al., 1993).

### Чёрная сабля – *Aphanopus carbo*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. Во внутренних органах могут встретиться гранулёмы, типичные для ихтиофозиса. При сильном поражении в тканях развивается воспалительный процесс. Наружных повреждений у заражённых рыб не наблюдается.

Ихтиофон обнаружен у 83 % чёрной сабли в Северо-Восточной Атлантике.

2. На печени, мезентерии и кишечнике, а также под серозной оболочкой паразитируют личинки нематод рода анизакис. Однажды анизакисная личинка была найдена в мускулатуре рыбы. Описание этих гельминтов см. в главе 1 в разделе, посвящённом нематодам рыб.

Заражение анизакисами отмечено у угольной сабли в районе Азорских о-вов. Экстенсивность инвазии составляла 100 %, интенсивность – 1 – 68 экз. А. В. Зубченко (1984) находил у чёрной сабли в центральной части Северной Атлантики от 9 до 265 анизакисов.

##### Мускулатура

1. В мышечной ткани поселяются жёлтого цвета копеподы семейства филихтиид, имеющие внешнее сходство с червячками. Мелкие размеры делают их почти незаметными в мускулатуре.

Филихтииды обнаружены у 40 % черной сабли в районе Азорских о-вов; в одной рыбе – от 1 до 45 копепод.

## СЕМЕЙСТВО СКУМБРИЕВЫХ – SCOMBRIDAE

### Австралийская скумбрия – *Scomber australasicus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. На жаберных дугах, обычно на третьей или четвёртой, могут быть обнаружены тонкостенные капсулы, прикрепленные по обеим сторонам дуг при помощи короткого и узкого стебелька (рис. 83). Край капсулы, противоположный стебельку, имеет фестончатый вид. В капсулах находятся дидимозоидные

трематоды (предположительно из подсемейства нематоботриин), по две особи в каждой капсуле (Perera, 1994).

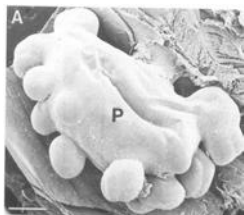


Рис. 83. Дидимозоидная циста на жаберной дуге (из: Perera, 1994)

### Австралийский тунец – *Thunnus maccoyi*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В порту Линкольн (Ю. Австралия) наблюдались случаи быстрой гибели тунцов, содержащихся после вылова до поступления на рынок в специальных ёмкостях (Munday et al., 1997). Клинические признаки так называемого «плавательного синдрома» («swimmer» syndrom) проявлялись при температуре воды ниже 18°C, но чаще всего – ниже 15°C. У рыб резко изменялось поведение, они поднимались к поверхности, энергично плавали вдоль стенок садка. В конце концов рыба останавливалась и совершала короткие рывки вперёд, выскакивая головой из воды; эти движения чередовались с опусканием. Наконец, она опускалась на дно и погибала. Причиной подобного поведения тунцов стал паразитарный энцефалит, вызванный инфузорией рода уронем – *Uronema nigricans*. Первоначально паразит заселяет обонятельные розетки рыбы, а затем захватывает обонятельные нервы и, в конечном итоге, – мозг.

2. Сердце служит местом паразитирования сангвиниколидной трематоды *Cardicola forsteri*. Взрослые черви, обычно от 1 до 3-х в одной рыбе, живут в желудочке среди перегородок. Заметных повреждений у тунцов природных популяций они не вызывают. У выращиваемых в хозяйстве тунцов паразитирование кардикол приводит к гипертрофии губчатого слоя, сжатию желудочка и уменьшению его просвета. В одном сердце насчитывают от 19 тыс. до 1,7 млн. яиц. Вокруг большинства яиц образуются гранулёмы, состоящие из эпителиоидных клеток и лимфоцитов, окружённых фибробластами и фиброцитами. Помимо сердца, яйца трематод встречаются внутри жабр, что приводит к затруднению тока крови и образованию тромбов.

Заболевание описано от тунцов, выращиваемых в хозяйствах в южной Австралии (Colquitt et al., 2001).

### Ауксида, или макрелевый тунец – *Auxis thazard*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В печени тунцов, вылавливаемых у берегов Западной Сахары, паразитируют кокцидии рода гоуссий (см. рис. 7). Заражено до 90 % рыб.

2. На печени и гонадах локализуются личинки анизакисных нематод. В Центрально-Восточной Атлантике мы обнаружили их у 50 % рыб по 1 – 10 экз.

##### Мускулатура

1. Бывает поражена микроспоридией кудоа гистолитика (рис. 9).

Плазмодии развиваются внутри мышечного волокна. Размножение вегетативных форм паразита и гистолиз мышечного волокна при жизни рыбы носят

ограниченный характер. После гибели рыбы разжижение мускулатуры усиливается и в конечном итоге приводит к полному разрушению ткани. Длительная заморозка не влияет на жизнеспособность спор и плазмодиев (см. стр. 27 – 28).

Заболевание отмечено у ауксид вдоль атлантического побережья северо-западной Африки. В 1996 – 1999 гг. мы отмечали кудозис у 15 – 30 % тунцов, выловленных в Центрально-Восточной Атлантике.

### Большеглазый тунец – *Thunnus obesus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На коже в задней части тела располагаются округлые, плоские, тонкостенные, некрупные, жёлтого цвета цисты, по форме напоминающие ряску. В цистах заключено по две дидимозоидных трематоды рода *Dermatodidymocystis*.

У большеглазых тунцов, исследованных в Индийском океане в районе Коморских о-вов, этими трематодами было заражено более 50 % рыб, а количество цист на одной рыбе колебалось от 2 до 100 и более.

##### Внутренние органы

1. В кровеносной системе печени, селезёнки и пилорических придатков паразитируют плероцеркоиды цестоды дазыринхус талисмани (*Dasyrhyinchus talismani*) (рис. 84).

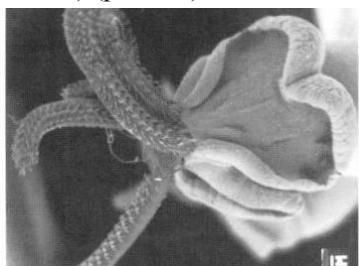


Рис. 84. Сколекс *Dasyrhyinchus* sp. (из: Kinne, 1984)

Плероцеркоиды крупные, вытянутые, цилиндрические, белого цвета, длиной 4 – 12 см и диаметром 2 – 3 мм. Один конец тела овально утолщён. Если надрезать окончания кровеносных сосудов рыбы, то там обнаруживаются объёмистые черви, до 10 в одном сосуде. В поражённых органах наблюдается деформация поверхности и развитие аневризм (Bussieras, Aldrin, 1965). Паразит может обратить на себя внимание в случае попадания в полость тела рыбы или на поверхность филе.

Эти цестоды найдены у большеглазого тунца в Гвинейском заливе.

##### Мускулатура

1. Между мышечными волокнами располагаются округлые или овальные, белого цвета цисты микроспоридии кудоа нова, их размеры до 2,0 – 2,5 мм. Каждая циста окружена соединительно-тканной оболочкой хозяина и содержит многочисленные споры (рис. 9). Каких-либо нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается.

Паразит встречается у единичных особей большеглазого тунца в Гвинейском заливе. Однако количество цист в одной рыбе может быть столь огромным, что отрицательно влияет на её товарную ценность. После копчения цисты становятся ещё более заметными на фоне тёмного мяса.

### Ваху – *Acanthocybium solandri*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле могут встретиться copepodы рода пеннелл (стр. 49, рис. 30в).

## Внутренние органы

1. В желудке паразитирует трематода – гирудинелла вентрикоза (рис. 85). Крупные, плотные черви, с сильно развитой мускулатурой, очень подвижные и сократимые, достигают в длину 5 – 6 см.



Рис. 85. *Hirudinella ventricosa* из тунца (из: Overstreet, 1978)

При разделке рыбы в случае нарушения целостности желудка могут попасть в полость её тела

Гирудинелла встречается у многих видов тунцов в различных районах Мирового океана.

## Восточная скумбрия – *Scomber japonicus*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. Иногда на поверхности тела поселяются копеподы лернэолофус султанус (рис. 75), вызывающие глубокие кратеровидные разрушения кожи и мышц скумбрии. См. описание этой копеподы из ротовой полости скумбрии.

#### Внутренние органы

1. В полости тела локализуются анизакисные личинки.

В открытых водах юго-восточной части Тихого океана они обнаружены у 59 % рыб по 1 – 9 экз., в Восточно-Китайском и в Жёлтом морях – у 100 % рыб (собств. данные; Sun et al., 1991).

2. Печень может обратить на себя внимание атрофией или некрозом паренхимы, что вызвано паразитированием в ней нематод рода капиллярий (*Capillaria*).

Подобное заболевание известно у восточной скумбрии в Тихом океане.

3. В ротовой полости поселяются копеподы лернэолофус султанус, которые прикрепляются к её своду, чаще всего между глазницами и носовой полостью (Grabda, 1991). Их длина достигает 2 см. Задняя часть тела, включающая половой сегмент и брюшко вместе с абдоминальными отростками и яйцевыми мешками, свисает в ротовую полость рыбы. Передняя часть головогруды с длинными выростами, играющими роль своеобразного якоря, углубляется в ткани тела хозяина. Рачки проникают в рыбу очень глубоко, зачастую достигая глазной капсулы, разрушая на своем пути не только мягкие ткани, но и кости черепа.

Паразит известен у скумбрии в Атлантическом океане; найден также у некоторых других рыб, в частности у канарского пагеля.

4. В жаберной и ротовой полости живёт довольно крупная, серо-зелёного цвета изопода – цератотоя треугольноголовая (*Ceratothoa trigonocephala*) (рис. 86). Предполагается, что в результате паразитирования этой изоподы скумбрия на каждую тонну теряет в весе 154 кг. В пересчете на биомассу этой рыбы в водах Перу – 1285 тыс. т – потери составляют 285 тыс. т (Wrzesiński, 1982)



Рис. 86. *Ceratothoa* в жаберной полости рыбы

Цератотоя найдена у восточной скумбрии в районе Перуанской котловины, Чилийского поднятия, а также в Австрало-Новозеландском районе. В отдельных пробах ею заражено до 30 % рыб.

#### М у с к у л а т у р а

1. Мышечная ткань скумбрии, обитающей у атлантического побережья северо-западной Африки, бывает поражена миксоспоридией кудоа гистолитика. Плазмодии развиваются внутри мышечного волокна. Гистолиз мышечного волокна при жизни рыбы носит ограниченный характер, но после её гибели этот процесс усиливается и в конечном итоге приводит к полному разрушению мышечной ткани. Подобная рыба непригодна для выработки натуральных бланшированных консервов, а также для холодного копчения.

2. Мышцы скумбрии из открытых вод восточной части Тихого океана поражает кудоа хвостатая (*Kudoa caudata*) в виде белых или желтоватых цист.

Заражено обычно не более 4 – 8 % рыб (в отдельных уловах до 16 %), количество цист в одной рыбе колеблется от 1 до 32.

3. В мышечной ткани скумбрии из открытых вод восточной части Тихого океана изредка можно встретить тентакулярию корифеновую (рис. 17г).

4. В мускулатуре брюшной части тела скумбрий, вылавливаемых в Жёлтом и Восточно-Китайском морях, локализуются инкапсулированные личинки рода анизакис (Sun et al., 1993).

### Длиннопёрый тунец, или альбакор – *Thunnus alalunga*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В мускулатуре нёба и в подчелюстных мышцах локализуются дидимозидные трематоды рода метанематоботриум (*Metanematobothrium*). Тело трематод тонкое, слегка сплющенное, длиной до 5 см и шириной 2,5 – 3,0 мм. В одной рыбе обычно от 5 до 20 трематод.

Паразит отмечен у тунцов в районе Сьерра-Леоне.

2. В полости тела могут встретиться очень крупные дидимозиды рода *Koellikeria* (см. рис. 21г).

### Желтопёрый тунец – *Thunnus albacares*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В сосудах пилорических придатков, реже печени, паразитируют личинки дазиринхус талисмани (см. стр. 162).

Желтопёрый тунец Гвинейского залива заражён дазиринхусом в среднем на 31 %, при этом рыбы весом менее 10 кг поражены на 14 %, а более 30 кг – на 86 %.

2. В ротовой полости, на нёбе и в кишечнике локализуются дидимозидные трематоды из рода *Didymocystis*.

#### М у с к у л а т у р а

1. Мышечная ткань может обратить на себя внимание размягчённым состоянием, которое вызвано паразитированием миксоспоридии гексакапсула неотинни (*Hexacapsula neothynni*). Споры миксоспоридий этого рода имеют шесть створок, что отличает их от четырёхстворчатых спор кудоа (рис. 87).

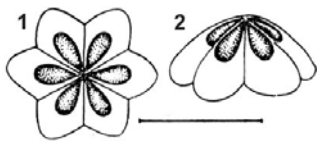


Рис. 87. Споры *Hexacapsula neothynti*: 1 – сверху; 2 – сбоку

Заболевание отмечено у желтопёрого тунца в Японском море.

### Макрели, или королевские макрели – *Scomberomorus* spp.

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В жаберных дугах паразитируют личинки цестоды гриллоции жаберной (*Grillotia branchi*). Развивающиеся стадии паразита располагаются как внутри, так и снаружи кровеносных сосудов. Вокруг цист откладывается чёрный пигмент, по всей видимости, в результате разрушения гемоглобина. Кости жаберных дуг изъедены. Количество бластоцист паразита в жаберных дугах составляет тысячи экземпляров.

Заражение отмечено у узкополосой макрели (*Scomberomorus commersoni*) у восточного побережья Австралии (цит. по Kinne, 1984).

2. В полости тела 78 % мелкопятнистой макрели (*Scomberomorus niphonius*) в Восточно-Китайском и Жёлтом морях зарегистрированы личинки анизакисных нематод (Sun et al., 1991).

##### Мускулатура

1. Между мышечными волокнами можно найти эллипсоидные, белого цвета образования, напоминающие цисту, размерами 0,8 – 1,7 x 1,1 – 2,6 мм. Цисты содержат споры миксоспоридии кудоа крумена (*Kudoa crumena*). Каких-либо нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается.

Паразит известен у двух видов королевских макрелей – узкополосой и пятнистой (*Scomberomorus maculatus*).

2. В мышечной ткани узкополосой макрели в водах Африки встречаются многочисленные тетраринхидные личинки. Личинки белого цвета, тело состоит из двух частей – передней, пузыревидно расширенной, и задней – в виде хвостого придатка.

### Малый западный тунец – *Euthynnus quadripunctatus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. На печени и гонадах располагаются овальные капсулы, содержащие личинок лацисторинха тонкого. Длина извлечённых из капсул личинок 2,0 – 2,4 мм, ширина 0,2 – 0,3 мм. Тело плероцеркоидов плоское, удлинённое, на переднем конце две ботридии и четыре тонких хоботка, вооружённых крючьями.

Паразит обнаружен у тунцов в районе Сьерра-Леоне. Количество капсул в одной рыбе достигало 300 экз. и более.

##### Мускулатура

1. Между мышечными волокнами можно найти округлые, белого цвета цисты, диаметром до 1 – 3 мм, которые окружены соединительно-тканной оболочкой хозяина. Цисты содержат споры миксоспоридии кудоа нова. Каких-либо нарушений мускулатуры у рыб не наблюдается.

Паразит найден у 18 – 20 % тунцов в Гвинейском заливе, Центрально-Восточной Атлантике. Количество цист в одной рыбе – от единичных экземпляров до 100 и более.

### Пеламида, или сарда – *Sarda sarda*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. С внутренней стороны жаберных крышек и на жаберных дугах паразитируют дидимозоидные трематоды *Unitubulotestis pelamydis*. Трематоды располагаются попарно в цистах желтоватого цвета, размерами 3,5 – 4 x 6 – 7,5 мм. Обычно на одной рыбе от 1 до 7 цист.

Паразит широко распространён у пелакиды в пределах её ареала.

2. В ротовой и жаберной полости, особенно на внутренней стороне жаберных крышек, часто встречаются паразитические копеподы двух видов рода калигусов. Рачки довольно крупные и хорошо видны невооружённым глазом.

В месте прикрепления рачков могут наблюдаться кровоизлияния.

В 1996 – 1999 гг. мы находили по 5 – 45 калигусов у 100 % пелакидов, выловленных в Центрально-Восточной Атлантике.

##### Мускулатура

1. Инвазирована миксоспоридией кудоа гистолитика (стр. 162, рис. 9).

Заболевание отмечено нами в 1997 – 1999 гг. у пелакиды из вод Мавритании и Центрально-Восточной Атлантики. В отдельных пробах было заражено 30 – 40 % рыб.

### Полосатый тунец, или скипджек – *Katsuwonus pelamis*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. На жабрах и в полости тела паразитируют различные представители дидимозоидных трематод (рис. 88). Например, на жабрах можно встретить крупные, 18 x 5 – 7 мм, продолговатые цисты, прикреплённые при помощи своеобразной “ножки” к жаберным филаментам. Оболочка цисты прозрачная, сквозь неё просвечивает красновато-коричневое тело трематод. В каждой цисте по два червя. Внутренние, обращённые друг к другу края их тела ровные, наружные – фестончатые. Длина тела извлечённых из цисты трематод 20 – 22 x 3 мм.

Другой представитель дидимозоидных трематод паразитирует на брыжейке, под серозой и на пилорических придатках. Трематоды заключены в крупные, 14 x 18 мм, янтарного цвета цисты. Внутри цисты находится одна особь паразита, имеющая мешкообразное, жёлтого цвета тело.

Еще один вид дидимозоид располагается в овальных цистах на серозе. Цисты очень крупные, 19 – 40 x 15 – 28 мм. Оболочка цисты прозрачная и сквозь неё видны внутренние органы трематоды.

органы трематоды.

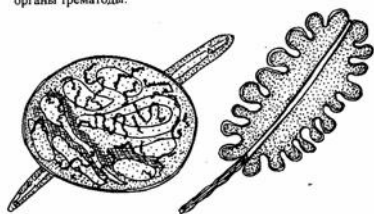


Рис. 88. Дидимозоидные трематоды из полосатого тунца (из: Гаевская, 2001)

Перечисленные случаи обнаружения дидимозоид зарегистрированы нами у скипджека в Центрально-Восточной Атлантике.

2. В яичниках паразитирует нематода филومتра скипджековая (*Philometra katsuwoni*). Черви крупные, красновато-коричневого цвета, внешне похожи на кровеносные сосуды рыбы. В паре яичников их может быть до 75 экз.

Филометра найдена у 90 % зрелых рыб в восточной и западной Атлантике, в Гвинейском заливе.

#### М у с к у л а т у р а

1. В мускулатуре брюшной стенки, а также в полости тела располагаются овальные капсулы мутно-белого цвета, размерами 0,8 – 1 см в длину и 0,2 мм в ширину. В капсулах находятся личинки цестоды тентакулярии корифеновой (рис. 17г), их длина достигает 14 мм.

Тентакулярии отмечены у полосатого тунца повсеместно. Заражённость ими рыб в водах Намибии составила 80 %, Сьерра-Леоне – 85 %, в открытой части Атлантики – 60 %, юго-восточной части Тихого океана – 100 %. В одной рыбе от 1 до 100 экз. тентакулярий.

2. В мышцах и полости тела можно встретить личинок нематод рода анизакис, отнесённых к так называемому 2-му типу (type II) личинок.

Эти нематоды обнаружены у тунцов в Тихом океане. В Японии известны случаи заражения людей анизакисами от заражённых ими тунцов, когда уже через 7 ч после употребления в пищу национального блюда “Sashimi”, приготовленного из свежей рыбы, человек начинает испытывать сильные желудочно-кишечные боли и рвоту (см. главу 1).

### Синий тунец, или тунец – *Thunnus thynnus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В жаберной полости живёт копепода – эврифор короткокрылый (*Euryphorus brachypterus*). Количество рачков может быть столь велико, что они покрывают эпителий целыми колониями. Обычно толстая кожа сильно разрушена и уменьшена до половины нормальной толщины с обширными кровоизлияниями и крупными лакунами, заполненными кровью.

Отмечены эти паразиты в пределах всего ареала синего тунца, но столь сильная заражённость, как описано выше, повидимому, встречается чрезвычайно редко (Lüling, 1953).

#### М у с к у л а т у р а

1. Между мышечными волокнами у единичных тунцов в водах Марокко можно найти сферические или овальные, белого цвета цисты, диаметром до 1 – 2 мм, которые окружены соединительно-тканной оболочкой хозяина. Цисты содержат споры миксоспоридии кудоа нова. Каких-либо нарушений мускулатуры не наблюдается.

### Скумбрия, или атлантическая скумбрия – *Scomber scombrus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. В сердце, почках, селезёнке, печени, стенках желудочно-кишечного тракта, мезентерии и соединительной ткани обнаруживаются чёткие беловатые



узелки, которые содержат бактерий рода микобактериумов. Поражённые рыбы отстают в росте.

Микобактериозис выявлен у скумбрии в британских водах.

2. Внутренние органы могут обратить на себя внимание тем, что находятся в стадии разложения и покрыты толстым слоем коричневой жидкости, в которой плавают белые и жёлтые гранулы размером около 2 мм. Подобная патология является результатом поражения ихтиофоном, «псевдогифы» которого обнаруживаются в кровеносных сосудах внутренних органов рыбы (см. стр. 22). Основным местом локализации ихтиофона являются почки и селезёнка.

Ихтиофонозис отмечен у скумбрии в Бискайском заливе, Северо-Восточной и Центрально-Восточной Атлантике.

3. В стенке желудка, кишечника и пилорических придатков, а также в перитонеуме и даже жёлчном пузыре могут встретиться цисты с личинками гриллоций. В Северо-Западной Атлантике в районе м. Гаттерас они были найдены у 37,5 % рыб, при интенсивности инвазии 1 – 7 экз. Цисты размером 3 – 5 мм, длина извлечённых из них личинок 5 – 7 мм (Romuk-Wodoracki, 1988).

4. В полости тела на внутренних органах встречаются личинки анизакисных нематод. Они обнаружены нами у 3 – 10 % скумбрий в Центрально-Восточной Атлантике в единичных экземплярах. В Северо-Западной Атлантике, в районе Лабрадора и Ньюфаунленда, мы находили их у единичных рыб, тогда как в более южном районе, у м. Гаттерас, Ромук-Водорацкий (Romuk-Wodoracki, 1988) обнаружил их у 37,5 % рыб при интенсивности инвазии 1 – 12 экз. (в среднем 1,36). По данным А. В. Зубченко (1984), у скумбрии, исследованной им в центральной части Северной Атлантики, количество анизакисов колебалось от 1 до 608 экз.

5. В полости тела иногда регистрируют крупных, жёлтого цвета скребней радионоринхов (рис. 49). Обычно они живут в пищеварительном тракте рыб, а в полости тела оказываются в случае повреждения их внутренних органов.

## М у с к у л а т у р а

1. В августе 1996 г. у скумбрий, выловленных в Центрально-Восточной Атлантике, нами обнаружено поражение мышц ихтиофонозисом. Внешне больная рыба ничем не отличалась от здоровых особей. Однако при её разделке кожа моментально принимала сморщенный вид и легко снималась с подлежащей мускулатуры. Под кожей вдоль спинной части тела располагалась зеленовато-жёлтого цвета бесформенная мягкая масса, которая представляла собой скопления «псевдогифов» ихтиофона среди деструктурированной подкожной клетчатки, жировых капель и элементов мышечной ткани рыбы.

Ихтиофон отмечен у рыб длиной менее 35 см, их общая заражённость составила 9 %.

2. Мышечная ткань может быть поражена микроспоридией кудоа гистолитика (см. стр. 162, 164).

Заболевание отмечено у скумбрии вдоль атлантического побережья северо-западной Африки, в Бискайском заливе и Средиземном море. При обследовании скумбрии, выловленной в 1996 – 1999 гг. в Центрально-Восточной Атлантике и имевшей длину 28 – 41 см, мы обнаружили, что встречаемость у неё кудозиса зависит от размеров рыбы и района лова и колеблется от 0 до 50 %. В среднем в пробе было заражено 30 % рыб.

## Южный тунец – *Allothunnus fallai*

### Основные болезни и паразиты

#### М у с к у л а т у р а

1. В скелетной мускулатуре, чаще всего в её брюшной части, встречаются личинки гимноринха снежкового (см. стр. 158).

Цестоды найдены у 52 % тунцов в юго-восточной части Тихого океана. В одной рыбе от 1 до 4 личинок.

2. В мышцах 10,5 % тунцов в юго-восточной части Тихого океана локализируются дифиллоботриумные личинки (см. стр. 35).

## СЕМЕЙСТВО МАРЛИНОВЫХ – ISTIOPHORIDAE

Рыбы этого семейства чаще всего представляют интерес как объекты спортивного рыболовства.

Многих паразитов марлиновых отличают крупные размеры и широкое распространение по всему Мировому океану в пределах ареала этих рыб. Наиболее обычными паразитами марлиновых являются дидимозоидные трематоды, некоторые специфичные виды капсалидных моногеней (см. рис. 14б) и раков (например, пеннеллы – рис. 30в), личинки цестод (рис. 17). Так, синий марлин (*Makaira nigricans*) служит хозяином нескольких видов дидимозоид, которые локализируются на жабрах, жаберных крышках и в полости тела.

## СЕМЕЙСТВО МЕЧЕРЫЛЫХ – XIPHIIDAE

### Меч-рыба – *Xiphias gladius*

### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На теле живут паразитические копеподы двух видов рода пеннелл – *Pennella instructa* и *P. filosa* (см. рис. 30в). Рачки очень крупные: длина тела первого из них 22 – 25 см, яйцевых мешков 19 – 33 см, у второго вида длина тела 15 – 20 см, яйцевых мешков 20 – 35 см. Окраска копепод очень яркая, что, вместе с их размерами, делает их очень заметными.

Голова и длинная шея рачка погружены в мышечную ткань рыбы. Ткани, с которыми они непосредственно контактируют, образуют вокруг внедрившейся части копеподы толстую и плотную капсулу. После гибели паразита капсула ссыхается и приобретает ещё большую плотность.

Пеннеллы встречаются у меч-рыбы повсеместно. Количество рачков у одной рыбы колеблется от единичных особей до 15.

2. У меч-рыбы, вылавливаемой у атлантического побережья Африки, на теле довольно часто встречаются большие, округлой или овальной формы кровотокающие углубления. Их диаметр достигает 3,5 – 5,5 см, а глубина 1 – 15 см. Иногда количество подобных язв бывает столь велико, что исключает возможность реализации рыбы в торговой сети по эстетическим соображениям. Предполагают, что повреждения вызваны паразитическими изоподами.

#### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. На жабрах поселяются очень крупные (более 1 см длиной) моногеней – тристома кокцинеум (*Tristoma coccineum*). На переднем конце тела гельминта

располагаются три присоски (отсюда родовое название паразита), а на заднем – крупный присоскообразный прикрепительный диск.

Благодаря крупным размерам, паразит хорошо заметен на жабрах рыб.

2. В полости тела паразитируют личинки цестод двух видов – гепатоксилон трихиури и тентакулярия корифеновая (рис. 17а, г). Плероцеркоиды первого вида располагаются в рыбе в свободном состоянии, длина их тела 5 – 8 см при ширине 4 – 7 мм. На переднем конце тела короткие, толстые хоботки с крючьями. Личинки второго вида находятся в белых капсулах размерами 0,6 – 0,8 см. Извлечённые из капсул плероцеркоиды имеют в длину 1,0 – 1,2 см. Хоботки тонкие, короткие.

Оба вида цестод встречаются у меч-рыбы повсеместно. Количество червей в одной рыбе может составлять несколько десятков экземпляров.

3. В желудке паразитируют половозрелые нематоды рода марикостул – *Maricostula incurva*. Этих нематод до недавнего времени определяли как представителей гистеротилиациумов. Черви очень крупные, 5 – 7 см длиной, коричневого цвета. При разделке рыбы в случае повреждения её желудка они могут попасть в полость тела или на куски филе.

Паразит зарегистрирован у меч-рыбы повсеместно.

4. На мезентерии рыб, выловленных в южной части Тирренского моря, отмечены личинки двух видов рода анизакис (Di Paolo et al., 1994).

## М у с к у л а т у р а

1. Описано поражение мышечной ткани меч-рыбы весом около 100 кг микроспоридией *Kudoa musculoliquefaciens*, вызвавшей её разжижение.

2. В скелетной мускулатуре располагаются инкапсулированные плероцеркоиды гимноринхов. Длина личинки вместе с хвостовым придатком достигает 100 см. Белого цвета черви резко выделяются на фоне тёмного мяса поражённой ими рыбы.

Гимноринхи отмечаются у меч-рыбы повсеместно, а количество личинок в одной рыбе, по нашим наблюдениям, может достигать 15 – 30 экз. По С. Е. Позднякову (1990), в 100 г мяса меч-рыбы может встретиться несколько десятков личинок гимноринха длиной 30 – 50 мм, в результате чего возникают трудности при санитарной оценке рыбы.

Паразит для человека абсолютно безвреден, т.к. его окончательным хозяином служат хрящевые рыбы. Однако товарный вид рыбы, заражённой цестодами, значительно ухудшается. Подобную рыбу рекомендуют направлять на переработку на консервы или рыбный фарш. При копчении рыбы цестоды становятся ещё более заметными в готовой продукции. Сильно заражённых рыб, у которых под влиянием личинок наблюдаются гиперемия и изменение цвета мышечных волокон, следует направлять на рыбную муку.

3. В мышечной ткани можно обнаружить капсулы, содержащие голову и часть шеи пеннел, или их остатки (см. выше).

## СЕМЕЙСТВО СТРОМАТЕЕВЫХ – STROMATEIDAE

У многих видов строматеевых рыб, имеющих важное экономическое значение, мускулатура поражена личинками цестоды отоботриум цистикум (*Otobothrium cysticum*). Плероцеркоиды заключены в овальные, матово-белые или желтоватые капсулы размерами до 1,2 – 1,5 мм. Сколекс цестоды с двумя плоскими, полусферическими ботридиями и четырьмя хоботками, вооружёнными крючьями.

Заражённость строматеевых рыб отоботриумами в разных районах Атлантического и Индийского океанов колеблется от 20 – 30 до 100 %, а количество личинок в одной рыбе – от 1 до 3500 экз. и более.

Окончательный хозяин этих цестод – хрящевые рыбы. Паразит для человека безвреден, однако наличие в мясе рыб столь огромного количества посторонних включений резко снижает его товарную ценность.

## СЕМЕЙСТВО ЦЕНТРОЛОФОВЫХ – CENTROLORPHIDAE

### Австралийская сериолелла – *Seriolella brama*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. На жабрах паразитируют довольно крупные копеподы рода лернантропов – *Lernanthropus microlamini*. Длина их тела достигает 10 мм при максимальной ширине на уровне четвёртого торакального сегмента 3,4 мм, а длина яйцевых мешков – 13 мм. Лернантропы примечательны тем, что голова у них слита с туловищным сегментом, а на карапаксе имеются широкие боковые выросты.

Рачок описан от сериолеллы из вод Нов. Зеландии (Hewitt, 1968).

## СЕМЕЙСТВО БЫЧКОВЫХ – GOBIIDAE

Рыбы этого семейства представляют значительный интерес как объекты прибрежного лова местного населения. Паразитофауна бычковых насчитывает значительное число видов из разных систематических групп. Мы выбрали только тех из них, которые или потенциально опасны для здоровья человека, или влияют на внешний вид этих рыб.

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На теле и плавниках многих видов бычков, вылавливаемых в прибрежных водах, особенно в лиманах и эстуариях, можно обнаружить мелкие чёрные пятнышки, которые указывают на наличие в рыбе метацеркарий трематоды криптокотиле конкавум (*Cryptocotyle concavum*). Метацеркарии располагаются в цистах, вокруг которых откладывается пигмент, что делает их очень заметными визуально. В эксперименте метацеркарии, помещённые в пепсин, выходили из цист при 40 – 42°C в течение минуты.

Окончательные хозяева трематоды – водоплавающие птицы.

#### Мускулатура

1. Многочисленные, веретеновидные, белого цвета цисты микроспоридий рода кудоа зарегистрированы в мышечной ткани 8 видов бычков в Черном море и у 7 видов в Азовском море. Размеры цист 1 – 2 мм. У самцов сирмана (*Neogobius sirman*) и песочника (*Neogobius fluviatilis*) заражённость этими паразитами достигает огромных величин – до 10 цист на 1 см<sup>2</sup> мышц.

У поражённых кудозисом бычков наблюдается значительный гистолиз мышечной ткани, окружающей цисты (Найденова, 1974). Отмечается гибель самцов, охраняющих гнёзда, в результате сильной инвазии миксоспоридиями.

## Бычки-бубыри – *Pomatoschistus* spp.

### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела бубыря *Pomatoschistus microps*, обитающего в прибрежных водах Уэльса (Великобритания), локализируются метацеркарии криптокотиле конкавум (см. рис. 23а). Поражено более 90 % рыб, средняя интенсивность инвазии колеблется от 29 (у рыб младших возрастов) до 49 (у старших рыб) цист/рыбу (Malek, 2001). Установлено, что по мере увеличения числа паразитов в перитонеуме, у рыб уменьшается гепатосоматический индекс.

2. В полости тела, иногда в мышцах другого представителя бубырей – *Pomatoschistus minutus*, исследованного в прибрежных водах Германии, обнаружены нематоды рода гистеротилиациум.

3. К жабрам *P. minutus* прикрепляется копепода лернеоцера люсковая – *Lernaeocera lusci* (ранее этот вид копепод от бубыря описывали под названием *Lernaeocera minuta*, от которого он отличается только меньшими размерами). Рачок примечателен своеобразно изогнутым S-образным туловищем, спирально скрученными яйцевыми мешками и разветвлённой передней частью тела, при помощи которой он закрепляется в теле рыбы. Промежуточный хозяина этого вида лернеоцер – солея.

Паразитирование копепод приводит к уменьшению веса рыб, снижает содержание гемоглобина, жира в печени и в мышечной ткани (Petersen, 1992).

Паразит встречается у бубыря вдоль побережья Германии, Бельгии; в отдельные сезоны им заражено до 50 – 80 % рыб.

#### М у с к у л а т у р а

1. Мышечная ткань двух видов бубырей (*Pomatoschistus microps* и *P. minutus*), обитающих в прибрежных водах Уэльса (Великобритания), заражена метацеркариями лабратремы (*Labratrema minimus*). Общая заражённость первого из них превышает 72 % (в одной рыбе в среднем 39 экз. метацеркарий), второго – 69 % (173 экз.). Эти же метацеркарии найдены в печени рыб: у 85 % *P. microps* (в среднем 175 метацеркарий в одной рыбе) и почти у 72 % *P. minutus* (70,2 экз.) (Malek, 2001). Установлено, что при увеличении количества лабратрем, у *P. microps* наблюдается увеличение гепатосоматического индекса, а у *P. minutus* – уменьшение гепатосоматического и гонадосоматического индексов.

Окончательный хозяин данного паразита – лаврак.

## СЕМЕЙСТВО СКОРПЕНОВЫХ – SCORPAENIDAE

### Морские окуни – *Sebastes* spp.

Поскольку у многих видов морских окуней встречаются одни и те же патологии или общие виды паразитов, ниже приведена общая характеристика основных болезней и паразитов рыб данного рода.

### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. К телу рыб прикрепляются паразитические копеподы сфирион люмпи (рис. 89). Рачки характеризуются расширенной головой, узкой длинной шеей и уплощённым туловищем с ветвящимися абдоминальными отростками и длинными яйцевыми мешками. Общая длина самок 4 – 7 см; яйцевые мешки пример-

но такой же длины. Окраска рачков от белоснежной у молодых особей до тёмно-коричневой у старых.

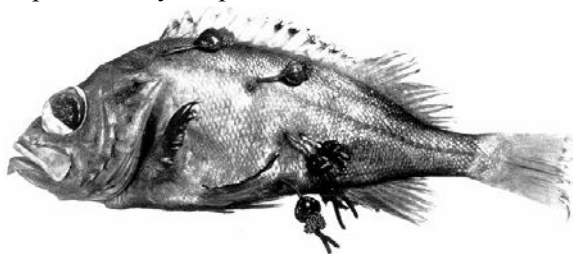


Рис. 89. Окунь, поражённый сфирионами (по: Templeman, Squires, 1960 – из: Kinne, 1984)

Голова и часть шеи рачка проникают в мышцы рыбы, остальная часть тела остаётся снаружи. В месте проникновения рачка на теле рыбы образуются язвы. Некоторые из них, наиболее крупные, содержат экссудат, слегка липкий на ощупь. Вокруг цефалоторакса в мышцах рыбы образуется крупная соединительно-тканная капсула, изолирующая паразита от хозяина. Иногда в центре язвы капсула слегка выступает над поверхностью тела, а участок кожи вокруг язвы лишён чешуи. Капсула остаётся в рыбе даже после гибели копеподы; в ней содержатся разложившиеся части тела паразита, которые получили название «старых голов» («old heads»).

Количество рачков у одной рыбы колеблется от 1 до 12. Живые рачки чаще встречаются у рыб меньших размерных группировок, у более крупных окуней обычно обнаруживаются капсулы в мясе и язвы на теле.

Сфирион паразитирует у золотистого (*Sebastes marinus*), клюворылового (*S. mentella*) и малого (*S. viviparus*) морских окуней; найден у них в Северной Атлантике от берегов Европы и Исландии на востоке до побережья США и Канады на западе. Степень заражённости рыб зависит от их пола и возраста, а также от сезона, района и глубины лова.

Помимо морских окуней, сфирион люмпи встречается ещё у 15 видов рыб, но с меньшей экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

2. На коже окуней, в основном окуня-клювача, из Северной Атлантики обращают на себя внимание пигментные пятна красно-оранжевого и чёрного цвета. Размеры красных пятен  $0,3 - 0,35 \text{ см}^2$ , черных –  $0,6 - 120 \text{ см}^2$ . Общая площадь  $76,2 \%$  пятен не превышала  $5 \text{ см}^2$ . Пятна, как правило, не выступают над поверхностью кожи и не нарушают чешуйного покрова, и только у  $0,01\%$  поражённых рыб небольшой участок пигментного образования выступает над поверхностью кожи на  $5 - 7 \text{ мм}$ .

Установлено, что пятна представляют поверхностный и/или глубокий меланоз или птериофороз кожи. Предполагается, что наиболее вероятной причиной пигментных образований являются генетические факторы (Боговский, Бакай, 1989). У части рыб обнаружены опухоли пигментной ткани: меланомы, птериоформы и мелано-птериоформы, возникающие на фоне пятен площадью не менее  $20 \text{ см}^2$ .

#### Внутренние органы

1. В печени или на ней, а также в селезёнке, сердце и почках клюворылового морского окуня локализуются мелкие белые или желтоватые цисты, предположительно, ихтиофона.

Патоген зарегистрирован у окуня в Северо-Западной Атлантике, где им поражено от 0 до 5 % рыб в зависимости от района лова.

2. В почках тёмного морского окуня (*Sebastes schlegeli*), выращиваемого в хозяйствах Кореи, обнаружены микроспоридии *Leptotheca koreana* (Cho, Kim, 2001). Двуспоровые псевдоплазмодии и широкоовальные споры локализуются в

просветах почечных канальцев. Псевдоплазмодии прикрепляются к эпителиальным клеткам канальцев при помощи цитоплазматических выростов.

3. На жабрах тёмного морского окуня, выращиваемого в хозяйствах Кореи, наблюдаются повреждения жаберных лепестков, вызванные моногенетическим сосальщиком семейства микрокотилид – *Microcotyle sebastis*.

С целью повышения сопротивляемости рыб заражению моногенами проводят их иммунизацию антигенами червей. Для борьбы с паразитами рыб обрабатывают рег ос празиквантелом в сочетании с ципетидином, что позволяет снизить дозу празиквантела, уменьшить время обработки и снизить её стоимость (Kim et al., 2001).

4. На висцере различных видов морских окуней паразитируют личинки нематоды анизакис симплекс (см. главу 1).

Исследование тихоокеанского морского окуня *Sebastes pinniger*, выловленного в водах штата Вашингтон (США), показало, что все рыбы поражены анизакисами; при этом 75 % червей локализовалось в висцере, а 25 % – в мускулатуре. В среднем в рыбе насчитывалось 72 нематоды (Deardorff, Throm, 1988).

5. В полости тела в её ректальном участке у двух видов тихоокеанских морских окуней (*Sebastes alutus* и *S. crameri*) может встретиться крупное образование – капсула, образованная стенкой кишечника. Иногда капсула выступает из анального отверстия рыбы наружу. Размеры капсул достигают 2 – 2,5 x 1 – 1,5 см. В капсулу заключены крупная мешкоподобная самка и мелкий самец копеподы рода саркотаес (см. рис. 50). В ряде случаев в одной рыбе может быть несколько подобных капсул (Kabata, 1984).

6. В лобных пазухах паразитируют филихтиидные копеподы – *Colobomatus kyphosus* (рис. 89), что приводит к образованию гематом.

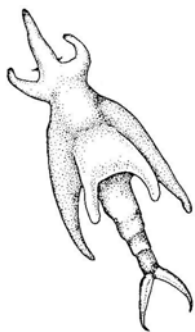


Рис. 89. Самка *Colobomatus kyphosus* (из: Kabata, 1984)

## М у с к у л а т у р а

1. У золотистого морского окуня в мышцах между перегородками соединительной ткани паразитируют личинки псевдотеррановы. См. описание этого гельминта от трески (стр. 112).

Круглогодичное обследование филе морского окуня (*Sebastes* sp. – вид не уточняется), продаваемого на рыбном рынке в Бремерхафене (Германия), показало, что в среднем на одно филе (174 ± 26 г) приходилось 0,16 личинки анизакиса и 0,015 личинки псевдотеррановы (Kerstan et al., 1989).

3. В мышечной ткани разных видов морских окуней, в основном клюворылого, золотистого и малого, встречаются крупные плотные капсулы, сформировавшиеся вокруг цефалоторакса копеподы сфирион люмпи. См. выше описание этого паразита с поверхности тела окуней.

Круглогодичное обследование филе морского окуня (*Sebastes* sp. – вид не уточняется), продаваемого на рыбном рынке в Бремерхафене (Германия), показало, что в среднем на одно филе (174 ± 26 г) приходилось 0,1 паразита (Kerstan et al., 1989).

Наличие крупных капсул в мышечной ткани окуней, а также язв на теле ограничивает возможности их реализации в качестве столовой рыбы. Подобную рыбу следует направлять на разделку с удалением поражённых участков.

## СЕМЕЙСТВО БОРОДАВЧАТКОВЫХ – SYNANCELIDAE

### Японская бородавчатка – *Inimicus japonicus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. В одной из публикаций сообщается об обнаружении на теле бородавчатки, выращиваемой в хозяйстве, открытых язв, образовавшихся в результате поражения грибом *Ochroconis humicola* (Wada et al., 1995).

## СЕМЕЙСТВО ТЕРПУГОВЫХ – HEXAGRAMMIDAE

### Южный однопёрый терпуг – *Pleurogrammus azonus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На истмусе терпугов на обширной акватории от южной части Чукотского моря до северной части Японского моря встречается пиявка *Oceanobdella alba*. Длина червей до 50 – 60 мм. Тело живых пиявок белое или желтоватое. Сквозь покровы хорошо виден кишечник, но только в том случае, когда он наполнен кровью. Пиявки характеризуются наличием 3 пар глаз, сегментальных глазков. На задней присоске имеются глазоподобные точки. Передняя присоска маленькая, со светло-коричневыми полосками, задняя крупная. Яйцевые мешки очень длинные и тонкие (Утевский, 2003).

#### Мускулатура

1. В мышцах терпугов, вылавливаемых в дальневосточных водах, паразитируют личинки анизакидных нематод. Специальное обследование терпугов на рыбокомбинатах Приморья показало, что от 12 до 34 % рыб (в среднем 22 %) содержали в мышечной ткани личинок псевдотеррановы при средней интенсивности инвазии 0,3 экз. (Баева, 1968). При этом наиболее сильно заражены рыбы длиной более 41 см. Личинки буровато-красноватого цвета, длиной 34 – 36 мм при толщине 0,8 – 1,5. Они хорошо заметны в мясе терпуга и служат причиной выбраковки этой рыбы.

Одновременно была установлена относительно низкая заражённость терпуга анизакисными нематодами, имевшими очень мелкие размеры (2,5 мм).

Мы исследовали 25 экз. терпуга длиной 32 – 39 см, выловленного в Охотском море в сентябре 1996 г. Мышцы и печень всех рыб содержали личинок анизакисных нематод по 12 – 300 экз. в одной рыбе. Помимо того, в мышцах 45 % рыб обнаружены личинки псевдотеррановы, по 2 – 5 экз.

## СЕМЕЙСТВО АНОПЛОПОМОВЫХ – ANOPLOROMATIDAE

### Угольная рыба, или аноплопома – *Anoplopoma fimbria*

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела



1. Описан случай обнаружения на левой стороне головы большого повреждения, состоящего из массы лейкоцитов и фиброцитов. В повреждении обнаружены ретровирусные частицы и кислотоустойчивые бактерии.

Больная рыба была выловлена в водах Калифорнии (Moser et al., 1986).

#### Внутренние органы

1. Печень 25 % рыб, исследованных в водах Аляски, содержала личинок анизакидных нематод. Вокруг внедрившихся личинок наблюдалась воспалительная реакция, а ткань печени, прилегающая к капсуле паразита, была сдавлена (Heckmann, Terry, 1985).

#### Мускулатура

1. У 20 % рыб, исследованных в водах Аляски, мускулатура содержала личинок анизакидных нематод. Вокруг внедрившихся гельминтов наблюдалась воспалительная реакция (Heckmann, Terry, 1985).

### СЕМЕЙСТВО ПЛОСКОГОЛОВЫХ – PLATYCEPHALIDAE

#### Бассов песчаный плоскоголов – *Trudis bassensis*

##### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Гонады являются местом паразитирования нематоды филометра пеллюцида (*Philometra pellucida*).

Заражение сопровождается откладкой чёрного пигмента на наружной поверхности семенников и яичников рыб. Исследователи находили в одной рыбе только одну зрелую самку и предположили, что паразитирование большего числа нематод является смертельным для рыбы (цит. по Kinne, 1984, стр. 292).

Поражение плоскоголов филометрами описано из вод Нового Южного Уэльса (Австралия).

#### Плоскоголов – *Platycephalus fuscus*

##### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В ротовой полости и на жаберных дугах могут встретиться многочисленные, довольно крупные, до 5 – 6 мм в диаметре, ярко-жёлтого цвета капсулы, содержащие дидимозоидных трематод *Neometadidymozoon helicis*. В каждой капсуле находится по два червя, свёрнутых кольцом.

Этот паразит обнаружен у плоскоголов в водах Австралии.

### СЕМЕЙСТВО РОГАТКОВЫХ – COTTIDAE

#### Атлантическая волосатка – *Hemitripteris americanus*

##### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела рыб, вылавливаемых в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), на внутренних органах локализуются личинки псевдотеррановы. Заражённость рыб нематодами составляет 100 %, интенсивность инвазии – 10 – 178 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

2. В полости тела рыб, вылавливаемых в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), обнаружены личинки скребня коринозома Вагенера – потенциально опасного для человека и полезных животных паразита. Заражённость волосатки коринозомами составляет 100 %, интенсивность инвазии – 6 – 168 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

### **Бородавчатый керчак – *Myoxocephalus verrucosus***

*Основные болезни и паразиты*

**Поверхность тела**

1. На истмусе керчаков на обширной акватории от южной части Чукотского моря до северной части Японского моря встречается пиявка *Oceanobdella alba* (см. стр. 175).

### **Длиннорогий керчак – *Myoxocephalus octodecemspinus***

*Основные болезни и паразиты*

**Внутренние органы**

1. Паразитирующая в крови рыб трипанозома *Trypanosoma turmanensis* приводит к долговременному понижению уровня гематокрита, гемоглобина и протеинов в плазме и временному повышению содержания лимфоцитов. Переносчиком данных простейших служит пиявка рода *Johanssonia*.

2. В полости тела рыб в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика) на внутренних органах локализуются личинки псевдотеррановы. Экстенсивность инвазии 87,2 %, интенсивность 1 – 63 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

3. В полости тела рыб, вылавливаемых в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), обнаружены личинки скребня коринозома Вагенера. Экстенсивность инвазии составляла 97,3 %, интенсивность – 1 – 103 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

### **Керчак – *Myoxocephalus scorpius***

*Основные болезни и паразиты*

**Внутренние органы**

1. В эпителиальных клетках кишечника паразитирует кокцидия *Eimeria nucleocola*. Развитие зиготы паразита происходит внутри ядер клеток.

2. На мезентерии и поверхности внутренних органов встречаются личинки анизакидных нематод. В районе Фарерских о-вов, например, личинки анизакисы были найдены у 40 % рыб, псевдотеррановы – у 60 % (в том числе в мускулатуре), контраэкума – у 50 % рыб (Køie, 1993). В водах Норвегии керчак заражён псевдотеррановой на 80 % при максимальной интенсивности инвазии до 300 экз. (Jensen, Andersen, 1992). В Ботническом заливе Балтийского моря личинки контраэкум оскулятум найдены у 20 % керчаков (Valtonen et al., 1988).

Есть информация о том, что личинки анизакисов глубоко проникают в паренхиму печени рыб, разрушая кровеносные сосуды и клетки печени.

### **Четырёхрогий керчак – *Myoxocephalus quadricornis***

*Основные болезни и паразиты*

**Внутренние органы**

1. Печень служит местом паразитирования личинок нематоды псевдо-терранова деципиенс. Поражённая печень весит меньше, чем у рыб того же возраста, но без паразитов или заражённых незначительно.

## СЕМЕЙСТВО ПИНАГОРОВЫХ – CYCLOPTERIDAE

### Пинагор – *Cyclopterus lumpus*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Описан случай обнаружения гриба в стенке желудка у 52 из 96 исследованных пинагоров из Северного моря (Arstein, 1910 – цит. по Kinne, 1984). Патоген образовал нитеподобные филаменты, длиной до 125 мкм, которые выросли из колоний гиалиновых несегментированных гифов. Полностью развитые гифы продуцировали эндогенные гиалиновые споры, шарообразной или почти шарообразной формы, диаметром 15 мкм.

2. Жаберные хрящи могут быть поражены микроспоридией миксоболюс эглефини (см. стр. 97, рис. 51).

3. Описана гибель пинагора, выращиваемого в солоноватой воде в Канаде, вызванная микроспоридией рода *Enterocytozoon* (Mullins et al., 1994). Паразит локализуется в ядрах клеток, которые содержат от 1 до 6 и более эозинофильных тел сферической или овальной формы. Споры очень мелкие, 2,1 x 1 мкм, с полярной нитью, свёрнутой в 11 витков. Поражённые клетки имели в центре крупное заметное ядро с равномерно рассеянным хроматином, и содержали несколько органелл, митохондрии и редкую эндоплазматическую сеть. Часто плазма и ядерная мембрана были разрушены, и споры располагались внутри цитоплазмы.

Внешне заболевание проявляется двусторонней экзофтальмией, бледностью жабр. При вскрытии видны увеличенная почка, бледные печень и сердце, в брюшной полости некоторых рыб – скопление прозрачной или кровянистой жидкости. В селезёнке, печени, жабрах, желудке, пилорических придатках, сердце, яичнике и полостном жире наблюдается инфильтрация лимфоцитоподобных клеток.

Профилактика заболевания направлена на разрыв возможного пути передачи спор паразита от больных рыб к здоровым.

4. На жабрах живут личинки паразитической копеподы – лернэоцеры жаберной (окончательный хозяин паразита – тресковые рыбы). Большинство личинок прикрепляется к первым двум жаберным дугам.

Заражённость прибрежных пинагоров намного выше, чем рыб открытого океана, и достигает 100 %. На одной рыбе может встретиться несколько тысяч копеподит.

## СЕМЕЙСТВО БОТУСОВЫХ – BOTHIDAE

### Азиатский паралихт, или японская камбала – *Paralichthys olivaceus*

Азиатский паралихт – один из основных объектов марикультуры в Японии, а в последнее время и в Корее. По этой причине неудивительно, что изучению его паразитов и болезней уделяется самое пристальное внимание.

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. В 1985 – 1987 гг. у личинок и ювенильных особей паралихта в хозяйствах Японии отметили несколько вспышек болезни, вызванной герпесвирусом (Iida et al., 1989). У больных рыб наблюдались непрозрачные плавники; поверхность тела и плавников была покрыта слоем эпителиальных клеток. В течение нескольких недель гибель рыб достигла 80 – 90 %.

#### Внутренние органы

1. У паралихта в хозяйствах Японии регистрируют случаи поражения нодавиром, вызывающим некроз нервной системы (см. стр. 13). Гибель личинок и ювенильных рыб может достигать 100 %.

2. Описан случай гибели выращиваемого в Японии паралихта в результате поражения криптокарионом – *Cryptocaryon irritans* (Kagei, Miyazaki, 1985). В течение 3 дн. погибло около 2000 двухлеток. В жабрах больных рыб отмечали множественные белые пятна размером с булавочную головку. На гистологических срезах было видно, что многие паразиты внедряются под эпителий жаберных лепестков и пластинок, вызывая гиперплазию эпителиальных и слизистых клеток. Заболевание получило название «белопятнистой болезни».

3. У выращиваемого в Корее паралихта отмечают поражение инфузориями семейства уронематид – *Uronema marinum* (рис. 91). У сильно заражённых рыб огромные количества инфузорий, питающихся тканью хозяина, были обнаружены внутри мышечной ткани, жабр, мозга и почек, в которых они вызывали дистрофические изменения и некроз (Jee et al., 2001).

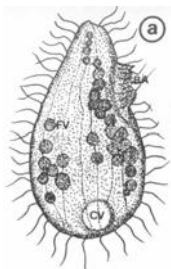


Рис. 91. *Uronema marinum* из мозга камбалы, выращиваемой в Корее (из: Jee et al., 2001)

4. На жабрах поселяется моногенетический сосальщик *Neoheterobothrium hirame*, вызывающий у рыб анемию, как в природных условиях, так и в аквакультурах. Вид был описан в японских водах десять лет назад, а в настоящее время широко распространился почти по всей Японии.

5. В полости тела паралихтов, вылавливаемых в Восточно-Китайском и Жёлтом морях, могут встретиться анизакисные личинки.

### Малоглазый паралихт – *Paralichthys microps*

#### Основные болезни и паразиты

##### Мускулатура

1. Исследование мышечной ткани паралихта, продаваемого на рынках в Вальдивии (Чили), показало, что в ней встречаются личинки анизакисов (в 10 % тушек) и псевдотеррановы (в 70 % обследованных тушек) (Torres et al., 2000). На 100 г мяса приходилось в среднем 3,3 червей. Учитывая традиции национальной кухни, когда в пищу употребляется свежая, без заморозки, рыба, наличие анизакид в мышцах рыб представляет серьёзную угрозу для здоровья людей.

### Перуанский паралихт – *Paralichthys adspersus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Мускулатура

1. Может быть поражена миксоспоридией кудоа снеговая (рис. 60б). Так, однажды у самки паралихта (длиной 30 см), выловленной у берегов Чили, была

отмечена мягкая на ощупь мускулатура. При вскрытии рыбы были обнаружены 4 беловатые разлагающиеся зоны (по 2 на каждой стороне тела), внутри которых содержалось огромное количество зрелых и развивающихся спор паразита (Castro, Burgas, 1996).

### **Южный паралихт – *Paralichthys lethostigma***

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **П о в е р х н о с т ь т е л а**

**1.** Описан случай обнаружения на рыбе, выловленной в Мексиканском заливе, двух опухолей, которые располагались у основания задних жаберных перепонки между вентральным краем жаберных крышек. Диаметр более крупной опухоли составлял 1,2 см. При разрезе одной из опухолей в ней были обнаружены многочисленные яйца дидимозоидной трематоды, а сама взрослая дидимозоида располагалась внутри дермиса рядом с опухолью. В непосредственной близости от второй опухоли и внутри неё были обнаружены филометридные нематоды (Overstreet, Edwards, 1976).

##### **В н у т р е н н и е о р г а н ы**

**1.** В подкожной ткани рта и головы, а также в глазах и в мышечной ткани позади головы возле спинного плавника паралихта, выловленного в прибрежных водах Мексиканского залива, были обнаружены нематоды рода *Margolisianum*. Нематоды имели красную окраску, их длина достигала 1 см, а количество паразитов в одной рыбе колебалось от 1 до 6 экз. Заражено было 56 % рыб (Blaylock, Overstreet, 1999).

### **СЕМЕЙСТВО СКОФТАЛЬМОВЫХ, или РОМБОВЫХ – SCOPHTHALMIDAE**

#### **Лофопсета – *Lophopsetta maculata* (= *Scophthalmus aquosus*)**

#### *Основные болезни и паразиты*

##### **В н у т р е н н и е о р г а н ы**

**1.** В полости тела рыб, выловленных на банках в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), на внутренних органах были обнаружены личинки псевдотерранов. Экстенсивность инвазии составляла 70 %, интенсивность – 1 – 7 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

**2.** В полости тела рыб, выловленных на банках в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), встречены личинки скребня коринозома Вагенера. Заражен было 50 % рыб, интенсивность инвазии составляла 1 – 6 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

#### **Тюрбо – *Scophthalmus maximus* (*Psetta maxima*)**

В последние десятилетия тюрбо успешно разводят во многих странах мира. Большинство из отмеченных у него заболеваний, например, эпидермальный папилломатоз, вибриозис, миелоидный лейкоз, тетрамикрозис и ряд других известно именно в хозяйствах. В естественных условиях при промысле этих рыб обратить на себя внимание могут немногие паразиты или же болезни.

В Черном и Азовском морях обитает камбала-калкан, которую одни исследователи рассматривают как подвид тюрбо (*Scophthalmus maximus maeotica* = *Psetta maxima maeotica*), другие – как самостоятельный вид.

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На коже и плавниках тюрбо, культивируемого в Испании, иногда обнаруживаются крупные, мягкие, с гладкой поверхностью, оранжевые узелки, до 1 – 4 см в диаметре (Lamas et al., 1996). Узелки состоят из многочисленных скоплений сильно пигментированных макрофагов, окружённых массой крупных эпителиоидных клеток и веретенообразных клеток. Располагаются они как на пигментированной, так и на белой стороне тела рыбы. Вокруг узелков выражена чёрная гиперпигментация; на отдельных участках кожи видны небольшие пятна меланофорной гиперплазии. У рыб с наружными узелками часто наблюдается внутренняя красноватая окраска, захватывающая главным образом печень и кишечник. Установлено, что оранжевым пигментом были липофусциноподобные вещества. Наличие пигмента в эпителиальных клетках слизистой кишечника и в гепатоцитах свидетельствовало о том, что эти вещества содержались в пище рыб и что поражённые рыбы не смогли метаболизировать их. У поражённых рыб отмечены гломерулонефрит и расширенные почечные канальцы.

2. У тюрбо, выращиваемого в Испании, описано вирусное заболевание, которое внешне проявлялось наличием геморагий на голове, плавниках и на рту рыб, одновременно у них была выражена экзофтальмия (Lamas et al., 1996). При вскрытии у рыб видны бледные жабры и печень, но геморагии на внутренних органах отсутствуют; от 10 до 60 % эритроцитов поражено вирусом. Смертность рыб составляла почти 10 %, а доля погибающих рыб достигала 50 %.

3. На поверхности тела могут встретиться язвы диаметром 3 – 15 см. Одновременно у больных рыб отмечают вздутие брюшной стенки и глазниц, некроз мышц, резкая гиперемия внутренних органов, серозных оболочек, дряблость печени и селезенки. Это – признаки поражения рыбы вибриозисом (см. стр. 16).

Вибриозис, или острое отёчное заболевание, отмечен у тюрбо в Северном море. В августе – сентябре 1986 г. его обнаружили у 42 % калкана в Азовском море.

4. На глазах, коже и челюстях могут быть выражены кровоизлияния, которые являются результатом поражения рыб *Cytophaga*-подобными бактериями. См. ниже поражение внутренних органов этим патогеном.

5. Описана вспышка язвенной болезни у тюрбо в Дании, вызванной атипичной формой бактерии *Aeromonas salmonicida* (Pedersen et al., 1994). Сначала на верхушке кожных узелков появлялись эрозии, с белым центром, окружённым тонкой геморрагической зоной, около 2 – 4 мм в диаметре. Некоторые эрозии развивались в язвы диаметром 0,5 – 3 см, и располагались по всему телу рыбы. Типичные язвы пупковидной формы, с геморрагическим центром, окружённым беловатой, слегка выступающей зоной. Обычно крупные язвы располагаются у основания плавников, на жаберной крышке или на голове, затрагивая подлежащие ткани. Некоторые язвы окружены более крупной зоной заметно обесцвеченной кожи. Количество повреждений на рыбе варьировало от 1 до 20 и более.

#### Внутренние органы

1. Жабры и внутренние органы могут поражать *Cytophaga*-подобные бактерии. Это – оранжево-пигментированные, грамотрицательные палочки со

скользящей подвижностью, низким коэффициентом цитозина и гуанина в ДНК. У больных рыб наблюдаются гиперплазия жабр (вздутые жаберные филламенты), геморрагии на жабрах, в мозгу, на желудке, кишечнике, печени и в почках, сопровождаемые некрозом. Во вздутой брюшной полости содержится асцитная жидкость, кишечник вздут и наполнен желтоватой жидкостью. Инфекции подвержены как выращиваемые рыбы, у которых болезнь может привести к генерализованной геморрагической септицемии, сопровождающейся 100 %-ной гибелью рыб в течение 4 дн., так и рыбы естественных популяций.

Заболевание отмечено у тюрбо в естественных популяциях и на фермах Шотландии (Mudarris, Austin, 1989).

В качестве мер профилактики рекомендуется обработка рыб в ваннах с фуразолидоном ( $50 \text{ мг л}^{-1}$ ; 50 %-ая выживаемость) или же фуразолидоновые инъекции ( $50 \text{ мг/кг}$  массы рыбы; 83%-ая выживаемость).

2. У тюрбо, выращиваемого в Галисии (Испания), в 1999 и 2000 гг. отмечены две вспышки заболевания – скуцикоцилиатозиса, вызванного инфузориями *Philasterides dicentrarchi*. Инфузории обладают удлинённым и веретеноподобным телом с заострённым передним и закруглённым задним концом, хвостовой ресничкой и сократительной вакуолью. Длина тела 25 – 43 мкм, ширина 15 – 28 мкм, длина хвостовой реснички 8,7 – 13 мкм. В середине тела видны шарообразный макронуклеус и маленький микронуклеус. Инфузории очень эластичны и подвижны, легко двигаются в тканях и кровеносных сосудах рыб.

У погибающих рыб изменялось поведение, отмечались потемневшая кожа, пучеглазие, вздутое брюшко как результат накопления асцитной жидкости в полости тела, у некоторых особей – крупные геморрагические кожные язвы, проникающие в подлежащую мускулатуру. Инфузории были выявлены во всех органах и тканях, включая кровь и асцитную жидкость. Внутренняя патология сопровождалась энцефалитом, менингитом, некрозом паренхимы печени, дегенерацией мышечных волокон, гиперплазией жаберного эпителия, эдемией стенки кишечника. В некоторых танках погибало 100 % рыб (Iglesias et al., 2001).

3. В кишечнике паразитирует цестода ботриоцефалюс грегариус (*Bothriocephalus gregarius*). Очень длинные белого цвета черви, с удлинённым сколексом и многочисленными члениками. Сколекс с 2 удлинёнными, плоскими ботриями (рис. 92). Длина цестод 5 – 90 см при ширине 1,3 – 6,0 мм.

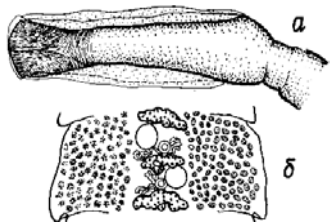


Рис. 92. *Bothriocephalus gregarius*: а – сколекс; б – членик

Паразит встречается у тюрбо повсеместно. У калкана в Черном и Азовском морях он найден практически у всех рыб крупнее 20 см, в одной рыбе может быть до 100 червей.

В случае повреждения кишечника рыбы при её разделке цестоды могут попасть в полость тела и на куски филе, создавая впечатление "червивости".

4. На жабрах поселяется рачок лепеофтеир Томпсона (*Lepeophtheirus thompsoni*). В результате на поверхности жаберных филламентов образуются ямко-подобные углубления. Часто рачок сильно повреждает жабры.

#### М у с к у л а т у р а

1. В клетках тканей скелетной мускулатуры паразитирует микроспоридия рода тетрамикр – *Tetramicra brevifillum*, вызывающая образование белых ксеном диаметром 2 мм. Их скопления формируют более крупные цистоподоб-

ные образования диаметром в несколько миллиметров. В местах локализации спор отмечают некроз и коллагенизацию поражённых участков мускулатуры.

Заболевание описано у тюрбо вдоль британского побережья, на фермах Испании.

2. Описана гибель тюрбо, выращиваемого на ферме в северо-западной Галисии (Испания), в результате поражения гименостоматной инфузорией, питающейся тканью хозяина и вызывающей дистрофические изменения и некроз (Дукова, Figueras, 1994). Скопления инфузорий наблюдались в подкожной соединительной и жировой ткани, периневрально и вокруг кровеносных сосудов; скелетные мышцы были повреждены, скопления саркоплазмы миофибрилл вместе с аморфной тканью с остатками ядер располагались между оставшимися мышечными волокнами.

Патологические изменения в тканях усугублялись их одновременной инвазией тетрамикрой (см. выше).

## СЕМЕЙСТВО КАМБАЛОВЫХ – PLEURONECTIDAE

### Американский стрелозубый палтус – *Atherestes stomias*

#### Основные болезни и паразиты

##### Внутренние органы

1. К глазам прикрепляется копепода *Phrixocephalus cincinnatus* (рис. 30и), которая сначала полностью погружается в глаз, но по мере своего развития вновь выходит из него задней частью, тем самым серьёзно повреждая сетчатку и роговицу. Вокруг прокола роговицы отсутствует её нормальная структура, она набухает вследствие воспаления. У копеподы развиваются две пары боковых выступов, которые остаются в глазу и иногда повреждают линзы. Прикрепительный орган рачка (см. рис. 30и) проходит через сосудистый слой глаза, разрывая многие капилляры, и провоцирует существенные изменения тканей и образование гематом. В результате рыба слепнет, что неминуемо ведёт к её гибели.

В водах Британской Колумбии у 10,7 % молоди палтуса паразит поражает оба глаза. Поскольку такие рыбы обречены на гибель, подсчитали, что в 1982 г. при вылове 526 т палтуса, потери от погибшей в результате заражения фриксоцефалом рыбы можно оценить в 56 т (Kabata, 1984).

### Белокорый палтус – *Hippoglossus stenolepis*

#### Основные болезни и паразиты

##### Мускулатура

1. Бывает инвазирована миксоспоридией – уникапула мышечная (*Unicapsula muscularis*). Несмотря на то, что уникапулы относятся к многостворчатым миксоспоридиям (у них 3 створки), споры содержат только одну капсулу, а две другие редуцируются в процессе развития споры (рис. 93). Беловатые непрозрачные расширенные мускульные волокна, заполненные спорами, внешне напоминают мелких червей, поэтому болезнь назвали "червивый палтус" ("wormy halibut").

Описана она у палтуса в Тихом океане.

2. Мышечная ткань может иметь размягчённое состояние из-за поражения кудоа, неопределённым до вида.



Рис. 93. Споры *Unicapsula muscularis*



3. В мышечной ткани единично находят метацеркарий трематод рода стефаностомов, личинок анизакидных нематод и скребня коринозома струмозум. В противоположность им личинки псевдотеррановы отмечены в мышечной ткани более чем 60 % палтусов в дальневосточных морях.

### **Бородовчатая камбала – *Clidoderma asperrium***

*Основные болезни и паразиты*

**М у с к у л а т у р а**

1. Может содержать личинок анизакидных нематод – псевдотерранов и анизакисов. Их единично находят у камбал, вылавливаемых вдоль тихоокеанского побережья Японии, у Курильских о-вов и в Охотском море.

### **Двухлинейная камбала – *Lepidopsetta bilineata***

*Основные болезни и паразиты*

**П о в е р х н о с т ь т е л а**

1. Между лучами спинных и брюшных плавников, под кожей в области жаберных крышек, в жаберной полости и реже в хвостовом плавнике паразитирует нематода *Philometra americana* (цит. по Kinne, 1984 – стр. 291). Черви неподвижны, свёрнуты кольцом. Для того, чтобы эмбрионы могли покинуть самку червя, та прорывает кожу рыбы и выходит из неё. На этом месте в тканях рыбы остаётся полость. Подобные пустые места, ранее занятые филометрами, были обнаружены на плавниках камбал.

2. На слепой стороне тела часто встречается пиявка *Notostomum cyclostomum* (см. стр. 185). По данным В. М. Эпштейна и С. Ю. Утевского (1996), двухлинейная камбала относится к числу основных хозяев этого вида пиявок.

### **Европейская палтусовидная камбала – *Hippoglossoides platessoides limandoides***

*Основные болезни и паразиты*

**П о в е р х н о с т ь т е л а**

1. На теле иногда встречаются крупные опухоли, имеющие бородавчатый вид и зачастую образующие гроздевидные скопления. Иногда опухоли локализируются в кишечнике, яичнике, селезенке и мезентерии рыб. Подобное заболевание вызывает вирус, отнесенный к группе типула иридисцент-вирусов. Поселяясь в цитоплазме клеток эпителия, он вызывает их ненормальный рост, в результате чего те достигают 1,0 – 1,5 мм.

2. В плавниках и подлежащей мускулатуре находятся перламутровобелые цисты размерами до 0,2 – 0,5 мм, в которые заключены метацеркарии стефаностомов (рис. 21а). Метацеркарии характеризуются наличием короны крупных шипов на ротовой присоске и расширенным тёмным выделительным пузырьём, расположенным позади брюшной присоски.

Паразит отмечен у разных видов палтусовидных камбал в Северо-Восточной и Северо-Западной Атлантике, на Дальнем Востоке. Наиболее сильно поражены рыбы старших возрастов – их заражённость достигает 100 %. Число цист у одной особи хозяина может варьировать от 1 до 1500.

Большое количество цист в мясе может послужить основанием для претензий к поставщикам рыбы.

**В н у т р е н н и е о р г а н ы**

1. В кровеносной системе живут половозрелые трематоды апорокотиле симплекс (см. стр. 37, рис. 22).

Экстенсивность инвазии составляет 90 – 98 %, интенсивность 1 – 50 экз.

2. В полости тела на внутренних органах встречаются личинки анизакидных нематод. В районе Фарер, например, при обследовании только головы и висцеры камбал личинки анизакисы были найдены у 60 – 100 % рыб, псевдотеррановы – у 50 %, контраэкум оскулятум – у 25 % (Køie, 1993). На севере Норвегии палтусовидная камбала является основным промежуточным хозяином в жизненном цикле псевдотеррановы; её заражённость здесь достигает 15 %, при интенсивности инвазии 1 – 165 экз. (в среднем 16,5) (Bristow, Berland, 1992).

### М у с к у л а т у р а

1. Мышцы плавников и поперечно-полосатую мускулатуру инвазирует микроспоридия рода плейстофор – *Pleistophora hippoglossoides*. Заражение выражается наличием удлинённых беловатых узелков размерами до 2,5 x 10 мм. В узелках содержатся многочисленные, чрезвычайно мелкие споры паразита.

Заболевание отмечено у камбал в Северо-Западной Атлантике, Северном и Балтийском морях. В одной рыбе насчитывают до 30 очагов поражения.

### Желтобрюхая морская камбала – *Pleuronectes quadrituberculatus*

#### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На слепой стороне тела очень часто встречаются пиявки *Notostomum cyclostomum*, крепко прикрепившиеся к рыбе задней присоской. Иногда здесь же видны маленькие кровоточащие ранки и белые кольцеобразные следы прикрепления червей. На палубе судна и на пирсе после уборки рыб можно найти множество мелких пиявок и некоторое количество крупных особей, энергично ползающих и долго сохраняющих жизнеспособность (Эпштейн, Утевский, 1996).

### Желтохвостая лиманда – *Limanda ferruginea*

#### Основные болезни и паразиты

#### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. Сердце, селезёнку, печень, почки и кишечник может поражать *Ichthyophonus irregularis*, первоначально описанный как атипичная форма *Ichthyophonus hoferi* (Rand, 1994). Заболевание проявляется наличием на внутренних органах рыб многочисленных капсул диаметром до 2 мм. В ряде случаев сердце бывает полностью покрыто капсулами, а печень деформирована и увеличена. На печени и почках могут быть выражены кремовато-белые, округлые или дольчатые повреждения шириной 0,9 – 2,3 см. Однако даже сильно поражённые рыбы не проявляют внешних признаков болезни. В мускулатуре ихтиофон не обнаружен.

*I. irregularis* зарегистрирован у 4,7 – 21 % лиманды вдоль побережья Канады. Заболевание вызывает смертность рыб, снижает её уловы.

### Западноатлантическая палтусовидная камбала – *Hippoglossoides platessoides platessoides*

#### Основные болезни и паразиты

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. Иногда на рыбах, вылавливаемых в водах Канады, обнаруживают признаки поражения лимфоцистисом (см. стр. 14).

2. Описан случай инфицирования камбал, содержащихся в экспериментальном аквариуме, грибом *Hormoconis resiniae* (Strongman et al., 1997). На брюшной стороне тела и хвостового стебля рыб были обнаружены округлые чёрные повреждения, размером 5 – 20 мм, с большим углублением в центре (рис. 94).

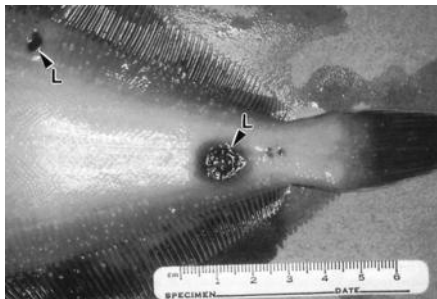


Рис. 94. Повреждения на теле камбалы длиной 26 см (из: Strongman et al., 1997)

Язвы были окружены кольцом гиперпластического эпидермиса и содержали многочисленные, разветвлённые, с перегородками гифы гриба, граммотрицательные бактерии, эритроциты хозяина, макрофаги и остатки клеток. Гифы гриба и некротизированные участки через дерму и мускулатуру достигли позвоночного столба. У некоторых рыб гифы обнаруживались на поверхности кожи и протянувшимися вдоль чешуек через эпидермис в дерму. У одной рыбы непигментированные повреждения были обнаружены на челюсти и у одной – в глазах.

#### Внутренние органы

1. В полости тела камбал из залива Св. Лаврентия отмечены личинки анизакаса (у 2 – 10 % рыб) и псевдотеррановы (у 0 – 40 % рыб) (Boily, Marcogliese, 1995); в районе о. Сэйбл псевдотерранова обнаружена у 81,4 % камбал при интенсивности инвазии 1 – 50 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

2. В полости тела рыб, облавливаемых на банках в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), встречаются личинки скребня коринозома Вагенера. Экстенсивность инвазии составляет 35,6 %, интенсивность – 1 – 8 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

#### Мускулатура

1. Мышцы плавников и поперечно-полосатую мускулатуру инвазирует плейстофора – *Pleistophora hippoglossoides* (см. стр. 184).

2. В мускулатуре, а также на висцере и в мезентерии паразитируют личинки псевдотеррановы. Установлено, что степень заражённости камбал этим паразитом изменяется в широких пределах и зависит от возраста рыб и района вылова. Как правило, нематоды локализуются в той части тела рыб, которая идёт на изготовление филе. В 1 кг филе палтусовидной камбалы, вылавливаемой на банках в районе о. Сэйбл (Северо-Западная Атлантика), содержится в среднем 210,53 личинок у рыб длиной менее 20 см, 290,02 – у рыб длиной 21 – 30 см и 13,33 – у рыб длиной свыше 51 см (McClelland et al., 1990).

### Зимняя камбала – *Pseudopleuronectes americanus*

#### Основные болезни и паразиты

##### Поверхность тела

1. На теле могут встретиться кожные повреждения, в которых обнаруживаются цисты с метацеркариями трематоды криптокотиле лингва (рис. 23а). Размеры цист 0,6 – 1,0 x 0,6 – 0,8 мм. Цисты располагаются в подкожных тканях

рыбы, вокруг них концентрируется чёрный пигмент, а вокруг пигментированных цист образуются обесцвеченные зоны. Паразитирование трематод вызывает интенсивную гиперплазию поверхностного эпителия, в результате чего возникают папилломатозные образования размером до 12 x 4 см, а иногда и больше.

Заболевание описано у зимней камбалы от атлантического побережья Северной Америки.

2. На плавниках, особенно на спинном, выражены повреждения, которые затрагивают и прилегающую к ним ткань. В эпидермисе больной рыбы выявлены 4 типа патологического состояния: гиперплазия эпителиальных клеток, гиперплазия и гипертрофия слизистых клеток, локальный некроз и спонгиозис. Изменения в дермисе, связанные с этими повреждениями, включают фиброзис, ненормальное распространение меланоцитов, гиперемию, склероз кровеносных сосудов и кровоизлияния.

Болезнь называют "эрозия плавника" ("fin erosion disease") или "гниение плавников"; её отмечают у зимней камбалы на северо-восточном побережье США (Vodammer, 2000).

### Внутренние органы

1. Сердце, селезёнка, печень и почки, поражённые ихтиофозисом, сильно вздуты, обесцвечены, а их ткань замещена псевдогифами патогена. Полость тела погибших рыб содержит кровь в результате внутреннего кровоизлияния. Мышцы инфицированы слабо.

Болезнь отмечена у зимней камбалы в Северо-Западной Атлантике. Обычно уровень заболеваемости невысок. Однако в тех районах, где камбала питается поражённой ихтиофозисом сельдью, доля заболевших особей повышается до 60 % (Fish, 1934 - цит. по Kinne, 1984).

2. Многочисленные цистоподобные ксеномы и их скопления, имеющие в диаметре 0,25 – 5 мм, и содержащие споры микроспоридии глугэя стефани (*Glugea stephani*), локализуются в мезентерии и кишечной стенке, изредка в гонадах, печени и серозной оболочке желудка.

Паразит отмечен у зимней камбалы в Северо-Западной Атлантике. Существует предположение, что он может вызывать высокую смертность среди годовиков (до 40 – 50 %) (цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

В качестве его хозяев известно ещё 11 видов камбалообразных.

3. В полости тела рыб, облавливаемых на банках к западу от Нов. Шотландии (Северо-Западная Атлантика), обнаружены личинки коринозома Вагенера. Экстенсивность инвазии составляет 45,3 %, интенсивность – 1 – 10 экз. (Marcogliese, McClelland, 1992).

4. У камбал, обитающих в Бостонской гавани (США, Массачусеттс), на печени часто обнаруживают различного рода опухоли, в том числе аденому, саркому, холангиому и холангиосаркому (к последним двум типам относится 90 % всех обнаруженных опухолей) (Moore, Stegeman, 1994). Полагают, что причиной этого является сильное загрязнение воды химическими веществами органической и неорганической природы.

## Лиманда – *Limanda limanda*

### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. На поверхности кожи обнаруживаются желтовато-белые зёрна диаметром 1 – 2 мм, объединённые в бляшки и гроздья до нескольких сантиметров в диаметре. Возбудителем заболевания является вирус группы типула иридецент-вирусов, который инфицирует цитоплазму клеток кожного эпителия и вызывает их гипертрофию (рис. 95).

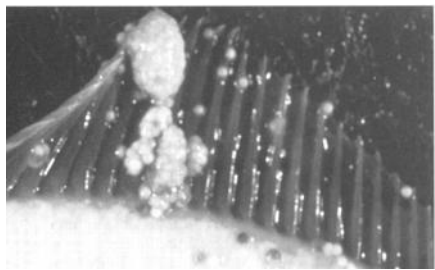


Рис. 95. Гроздья узелков на плавниках лиманды, типичные для лимфоцистиса (из: Mellergaard, Nielsen, 1997)

Лимфоцистис отмечен у лиманды в Северном и Ирландском морях, в Скагерраке. Частота встречаемости рыб, поражённых этим заболеванием, варьирует по годам и районам. Так, в 1983 г. у североморских берегов Дании лимфоцистис был отмечен у 3 % рыб, в 1984 г. – у 7,2 %, в 1987 г. – у 3,2 %, в 1988 г. – у 13,6 % и т. д. (Mellergaard, Nielsen, 1997).

Сильно поражённая рыба не может быть использована в качестве пищевого продукта по эстетическим соображениям.

2. На кожных покровах, в меньшей степени на плавниках, встречаются папилломы диаметром до 5 – 30 мм, иногда крупнее (рис. 96). Внешние признаки заболевания схожи с лимфоцистисом, но возбудитель иной. Предполагается, что им могут быть Х-клетки – организмы невыясненного систематического положения, похожие на амёбу и имеющие крупное ядро.

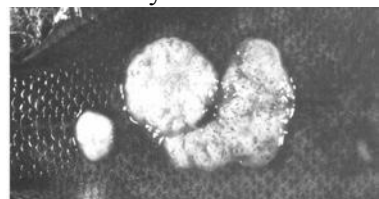


Рис. 96. Множественные эпидермальные папилломы на пигментированной стороне тела лиманды (из: Mellergaard, Nielsen, 1997)

## Внутренние органы

1. Жабры могут обратить на себя внимание неестественным беловатым или кремоватым цветом и опухлостью. Подобное состояние жабр, вызываемое так называемыми Х-клетками, регистрируют у лиманды в восточной части Северного моря, в Скагерраке и Каттегате с 1986 г. (Knust, Dethlefsen, 1987 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991). Болеют рыбы в возрасте 2 – 5 лет. Больные рыбы, как правило, истощены, имеют низкий гонадосоматический индекс, жаберные крышки слегка приподняты.

Поскольку внешний вид жабр является одним из критериев оценки качества рыбы, изменение их цвета может послужить основанием для претензий к поставщикам рыбы.

2. В кровеносной системе, чаще всего в артериях, живут половозрелые трематоды апорокотиле симплекс (рис. 22). Более подробно см. на стр.37.

У сильно заражённых рыб рост жаберных филламентов приостанавливается, а сами филламенты приобретают сероватый цвет.

3. В полости тела паразитируют анизакидные личинки. Заражённость лиманды анизакисами зависит от размера рыб и района. Так, в Северном море она заражена на 8 – 100 % при средней интенсивности инвазии 1 – 10 экз. Мы находили у лиманды только единичных анизакисов. В районе Фарер анизакисы обнаружены у 70 % лиманд, контакту оскулятум – у 60 % (Køie, 1993).

## Лиманды – *Limanda* spp.

## Основные болезни и паразиты

### Поверхность тела

1. На слепой стороне тела желтопёрой камбалы (*Limanda aspera*) часто обнаруживаются пиявки *Notostomum cyclostomum* (см. стр. 185). По данным В. М. Эпштейна и С. Ю. Утевского (1996), этот вид камбал относится к числу её основных хозяев.

### Внутренние органы

1. В полости тела, в области анального отверстия и на кишечном тракте, могут встретиться многочисленные мелкие цисты с метацеркариями трематод рода отодистомум – *Otodistomum veliporum*. Внутри цисты находится беловатая зернистая жидкость, в которой плавает червь.

Паразит имеет практически всесветное распространение; его окончательные хозяева – хрящевые рыбы.

## Морская камбала – *Pleuronectes platessa*

В последние годы морскую камбалу успешно разводят в некоторых странах Европы. К настоящему времени накоплен довольно большой объём информации по болезням этой рыбы в условиях культивирования.

## Основные болезни и паразиты

### Поверхность тела

1. На поверхности кожи обнаруживаются желтовато-белые зёрна диаметром 1 – 2 мм, объединённые в бляшки и гроздья до нескольких сантиметров в диаметре. Возбудителем этого заболевания – лимфоцистиса – является вирус из группы иридесцент-вирусов, который инфицирует цитоплазму клеток кожного эпителия и вызывает их гипертрофию (см. стр. 14).

Заболевание обнаружено у морской камбалы в Ирландском море.

### Внутренние органы

1. Внутренние органы, включая сердце, селезёнку, печень и кишечник, может поражать ихтиофон, предположительно ихтиофон гофэри (см. стр. 22). В результате поражения внутренние органы покрыты капсулами диаметром до 2 мм. У сильно поражённых рыб печень деформирована и увеличена. Больные рыбы сильно истощены и уплощены.

На севере Северного моря ихтиофонозисом болеет до 25 % камбал, в отдельных популяциях камбал он вызывает гибель до 50 % рыб.

2. Головной мозг, мышцы и хрящи головы, глазную капсулу, глаза, жабры, а в случае гиперинвазии кожу инвазирует миксоспоридия миксоболнос эглефини (см. стр. 97, рис. 51).

Заболевание отмечено у камбалы в Северном море.

3. В жаберных артериях встречаются как живые, так и более или менее разложившиеся взрослые трематоды апорокотиле симплекс (см. стр. 37, рис. 22). Иногда их находят на поверхности печени. У некоторых рыб сердце бывает покрыто белым "покрывалом" из тысяч более или менее заметных яиц паразита.

4. В полости тела могут встретиться личинки анизакидных нематод. В районе Фарер, например, анизакисные личинки были найдены почти у 70 % рыб, а личинки контраэкум оскулятам – у 17 % (Køie, 1993).

## Палтус – *Hippoglossus hippoglossus*

## Поверхность тела

1. Описан случай массовой смертности личинок и ювенильных особей палтуса, выращиваемых в двух хозяйствах в Норвегии (Grotmol et al., 1997). На одной из ферм погибло почти 100 % личинок из первоначальной популяции в 400 тыс. особей, в другом хозяйстве из 600 тыс. личинок было отловлено только 150 тыс. Первые клинические признаки заболевания у личинок выражаются в уменьшении пигментации кожи и пустых прозрачных кишечника, а у ювенильных особей заметно потемнение кожи. Поведение рыбок становится ненормальным, они спиралеобразно и петлеобразно плавают; по мере развития болезни рыбки становятся вялыми и часто ложатся на дно. Иногда наблюдаются спазмы миотической мускулатуры, что приводит к временным сокращениям тела. При вскрытии выявлены повреждения в ретине, мозгу и спинном мозгу, в ганглиях периферийной нервной системы, в жабрах и сердце. Заболевание диагностировано как вакуолизирующая энцефалопатия и ретинопатия, возбудителем которой стал нодавирусоподобный агент. Манди с соавторами (Mundy et al., 2002) относят этот случай к категории вирусного некроза нервной системы (viral nervous necrosis) (см. стр. 13).

2. У личинок палтуса, выращиваемых в хозяйстве в Норвегии, были обнаружены триходины *Trichodina hippoglossi*, которые локализовались на коже и плавниках рыб (см. рис. 11). Сильно заражённые личинки (более 500 экз. триходин на одной рыбке) отличались сероватым цветом кожи из-за обильного выделения слизи; кроме того, у них были выражены кожные геморрагии (Nilsen, 1995). Максимальное количество триходин на одной рыбке при температуре 18°C превышало 1000 экз.

3. Довольно обычной проблемой при культивировании личинок палтуса является заболевание, получившее название – синдром «зияющих челюстей» («gaping jaws» syndrome) (см. Morrison, MacDonald, 1995). Ротовая мембрана у личинок с подобным синдромом отсутствует, а рот не может закрыться. Личинки с таким повреждением не способны питаться и погибают.

## Внутренние органы

1. В печени, селезёнке и в яичнике обнаруживаются серовато-белые узелки, содержащие бактерий рода микобактериумов. У рыб отмечается различная степень некроза органов, яичник может быть недоразвит, а почки вздуты и покрыты желтоватыми клубеньками и гранулёматозной массой. Мышечные и подкожные ткани больных рыб желтоватого цвета и мягкие на ощупь.

2. В полости тела, на печени, стенках пищеварительной системы и в брыжейке локализуются беловатые капсулы с личинками тетраринхидной цестоды рода гриллоции. Размеры капсул – от 1 до 10 мм, длина извлечённых из капсул личинок достигает 10 мм.

Заражённость палтуса данным паразитом изменяется по районам и достигает максимальных величин в открытых водах Северной Атлантики – до 30 %. Количество цестод в одной рыбе варьирует от 1 до 103 экз.

3. На одной из норвежских ферм у палтуса 8 – 12-месячного возраста (весом от 1 до 50 г) были отмечены патологические изменения сердца. Наиболее серьёзные перикардальные и миокардальные изменения наблюдались у самых крупных рыбок (15 – 50 г). У некоторых рыб поражённый перикардиум сформировал очаговые выступы, а у ряда особей верхушка желудочка срослась с

париетальной стенкой перикардиальной полости (Johansen, Poppe, 2001). Бактериологические исследования были отрицательными.

### М у с к у л а т у р а

1. В мускулатуре, окружающей полость тела, иногда встречаются капсулы с личинками гриллоции (см. выше). Размеры капсул не превышают 1 мм.

#### **Палтусовидные камбалы – *Hippoglossoides* spp.**

### *Основные болезни и паразиты*

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. В плавниках и подлежащей мускулатуре располагаются перламутрово-белые цисты с метацеркариями стефаностомов (см. стр. 184, рис. 21а).

2. На слепой стороне тела узкозубой палтусовидной камбалы (*Hippoglossoides elassodon*) часто обнаруживают пиявку *Notostomum cyclostomum*. (см. стр. 185). По данным В. М. Эпштейна и С. Ю. Утевского (1996), данный вид камбалы относится к числу основных хозяев этой пиявки.

#### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. На внутренних органах, иногда в мышцах палтусовидных камбал на Дальнем Востоке встречаются личинки нибелинии (см. стр. 101, рис. 52).

### М у с к у л а т у р а

1. Метацеркарии трематод рода стефаностомов локализируются в мышечной ткани рыб (см. стр. 184, рис. 21а).

#### **Речная камбала – *Platichthys flesus***

Образует несколько подвидов.

### *Основные болезни и паразиты*

#### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На поверхности кожи обнаруживаются желтовато- или кремовато-белые, иногда пигментированные, зёрна (узелки) диаметром 1 – 2 мм, объединённые в бляшки и большие гроздья до нескольких сантиметров в диаметре. Чаще всего наросты расположены на нижней (слепой) стороне тела рыбы. Иногда подобные узелки встречаются на жабрах и в ротовой полости рыб. Мы наблюдали наиболее крупные скопления в области анального отверстия и на плавниках, их размер достигал 2 x 1 см. Зёрна представляют собой увеличенные в десятки тысяч раз фибробласты, окружённые гиалиновой капсулой и заполненные базофильной массой, часто с некрозом в центре. Вокруг них видна слабая воспалительная реакция соединительной ткани. Возбудителем лимфоцистического заболевания является вирус группы типа иридесцент-вирусов.

Болезнь (рис. 1) наблюдается у камбалы в Балтийском, Северном, Ирландском морях. Уровень заболеваемости рыб колеблется по годам и районам. Так, в прибрежных водах Голландии поздним летом в зависимости от района исследования лимфоцистисом были больны от 4,3 до 24,1 % рыб (Vethaak, Jol, 1996). В целом камбалы старше 2 лет были поражены на 14,3 %. В последние годы отмечают снижение уровня заболеваемости лимфоцистисом камбал Балтийского моря.

2. Кожа бывает поражена округлыми открытыми язвами с беловатым краем, вероятно, бактериального происхождения. По мере заживления на пери-



ферии язвы развивается более тёмный пигмент. Зажившие язвы могут быть обнаружены как зоны тёмного пигмента с неравномерно внедрёнными чешуйками.

В прибрежных водах Голландии язвы отмечены у 2,8 % камбал старше двух лет (Vethaak, Jol, 1996).

3. На плавниках поселяется копепода *Lepeophtheirus pectoralis*. Беловатые рачки встречаются постоянными колониями, покрывающими значительную часть плавников. В месте прикрепления копепод наблюдаются эрозия эпидермиса, гиперплазия, при сильном поражении – кожные кровоизлияния.

Паразит отмечен у речной камбалы в Северном море; мы находили его в единичных экземплярах у камбал в Ла-Манше.

### Внутренние органы

1. На поверхности печени камбал из прибрежных вод юго-восточной части Северного моря, могут встретиться новообразования (Vethaak, Jol, 1996). Они имеют вид узелковых повреждений с чётко ограниченным краем и диаметром до 2 мм или более. Обычно они светлее или темнее остальной печени.

2. Кишечник, яичник, печень и мезентерий служат местом паразитирования микроспоридии глюгея стефани. Ксеномы и их скопления покрывают кишечник рыб сплошным слоем белых, с уплотнёнными стенками цист.

Заражение речной камбалы глюгеей зарегистрировано во многих районах, в том числе и в Чёрном море.

3. В мезентерии и печени локализуются личинки нематоды дихелине минутус (*Dicheline minutus*; син. *Cucullanellus minutus*), окружённые соединительно-тканной капсулой. Взрослые нематоды живут в кишечнике рыб. Иногда самки проникают через стенку кишечника в печень. Тело червей короткое, веретенообразное (рис. 97).

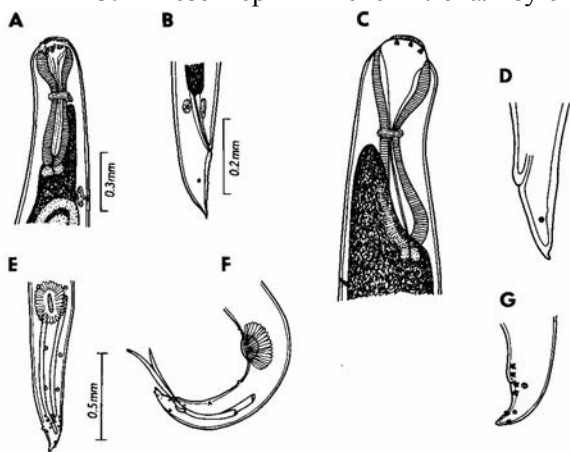


Рис. 97. *Dicheline minutus*: А, С – передний конец тела; В, D – хвост самки; Е, F – задний конец самца; G – хвост самца (из: Моравец, 1994)

Длина до 1,5 мм, ширина в середине тела до 0,25 мм.

Все стадии развития личинок вызывают серьёзные патологические изменения у рыб. Первоначально на поверхности кишечника появляются кровотечения, наблюдается разрушение эпителия мукозы и расширение капилляров мукозы и кровеносных сосудов. В это время личинки находятся в просвете кровеносных сосудов. Затем они располагаются как в серозной оболочке, так и в соединительной ткани. У многих рыб воспалительный процесс охватывает большую зону субмукозы, где располагаются полости, частично заполненные некротической зернистой массой и содержащие личинку паразита (Janiszewska, 1938 – цит. по Гаевской, Ковалевой, 1991).

Паразит отмечен у камбалы повсеместно, вплоть до Чёрного и Азовского морей.

3. В кишечнике камбал, вылавливаемых в Рижском заливе Балтийского моря, встречается скребень – эхиноринх тресковый (у 40 % рыб; единичные скребни) (рис. 27а) (Висманис, 1987).

#### М у с к у л а т у р а.

1. Может быть инвазирована ихтиофоном (см. стр. 22, 64 – 65).

### Чёрный палтус – *Reinhardtius hippoglossoides*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. В полости тела на мезентерии и поверхности внутренних органов паразитируют личинки анизакидных нематод. В частности, в районе Фарер личинки анизакисов и контраэкум оскулятум обнаружены у 100 % рыб, личинки псевдотеррановы – у 10 % (в том числе в мускулатуре) (Køie, 1993). В западной части Охотского моря анизакисами поражено 66 % палтусов, в Беринговом море – 100 %, в прикурильском районе Тихого океана – 78 % (Мальшева, 1988). При этом анизакисы могут встречаться и в мускулатуре рыб.

### СЕМЕЙСТВО СОЛЕЕВЫХ – SOLEIDAE

#### Солея, или европейская солея – *Solea solea*

#### Основные болезни и паразиты

#### Поверхность тела

1. В 1974 – 1978 гг. на фермах Великобритании наблюдалась высокая смертность сеголетов и годовиков солеи в результате поражения миксобактериями. Внешне заболевание проявлялось наличием чёрных некротизированных пятен, что послужило основанием для названия болезни «чёрнопятнистый некроз» («black patch necrosis») (Campbell, Buswell, 1982).

2. На коже обычно паразитирует моногенея *Entobdella soleae*, которая при питании выгрызает небольшие ранки различной глубины. Черви постоянно меняют своё положение на теле рыбы, и ранки очень быстро заживают.

#### Внутренние органы

1. В ноздрях паразитирует копепода *Bomolochus soleae*, вследствие чего носовые капсулы заполняются мутной гноеподобной слизью, мешающей нормальному току воды.

### СЕМЕЙСТВО ЦИНОГЛОССОВЫХ – CYNOGLOSSIDAE

#### Косорот – *Cynoglossus browni*

#### Основные болезни и паразиты

#### М у с к у л а т у р а

1. В мясе косорота, вылавливаемого в водах Сенегала, обнаруживаются чёрные пятна диаметром до 5 мм. Внутри них находятся очень мелкие яйца капилляриидных нематод, размерами до 80 – 100 мкм. Яйцо содержит мелкую личинку длиной 350 – 400 мкм.

Капилляриид рассматривают неопасными для человека, однако наличие в мясе большого количества чёрных пятен снижает товарную ценность рыбы.

## СЕМЕЙСТВО ЛУНЫ-РЫБЫ – MOLIDAE

### Луна-рыба – *Mola mola*

Все паразиты луны-рыбы имеют, как правило, всесветное распространение, соответствующее ареалу их хозяина.

#### Основные болезни и паразиты

##### П о в е р х н о с т ь т е л а

1. На теле, чаще всего в области грудных плавников, поселяются крупные, длиной 2 – 3 см, дисковидные черви – моногенеи *Capsala martinieri* (рис. 14б). В месте их прикрепления на теле рыб остаются небольшие углубления, лишённые слизи. Цвет кожи в них несколько светлее окружающих участков.

Количество червей на одной рыбе может достигать нескольких десятков экземпляров.

2. На теле очень часто встречаются ярко-окрашенные, желто-оранжево-коричневого цвета паразитические копеподы рода пеннелл (см. рис. 30в). Рачки очень крупные – длина тела 15 – 20 см, яйцевых мешков 20 – 35 см. Голова и шея рачка глубоко погружены в тело рыбы, вокруг них образуется толстая и плотная капсула, которая остаётся в рыбе после гибели паразита.

3. На коже, чаще всего в области хвоста, поселяются паразитические копеподы двух родов – *Philorthogoriscus* и *Orthogoriscicola*. Оба рачка вызывают образование углублений на теле рыб. Эти повреждения могут достигать 5 – 8 мм в диаметре и нескольких миллиметров в глубину, зачастую они сливаются в одну большую язву размером до 10 см. Мы насчитывали до 10 – 15 копепод в одной язве.

4. На поверхности тела живет копепода лепеофтеир Нордманна (*Lepeophtheirus nordmanni*). На одной рыбе их может насчитываться до 150 экз.

##### В н у т р е н н и е о р г а н ы

1. Жёлчный пузырь рыбы может обратить на себя внимание неестественным состоянием. В результате поражения микроспоридией *Leptotheca infirmis* происходит его частичная деграция, вызванная разрушением эпителиальных клеток.

2. Печень инвазиона плероцеркоидами цестоды *Molicola horridus*. Этот вид очень похож на гимноринха гигантского, так что некоторые исследователи рассматривают их синонимами. Плероцеркоиды белого цвета, длинные, до 40 – 50 см. Передняя часть тела в виде пузыря с заключённым в нём сколексом, а задняя представляет собой длинный лентовидный личиночный хвост, глубоко внедрённый в ткань печени.

При сильной инвазии печень сплошь пронизана этими паразитами.

3. В кишечнике поселяется цестода *Ancistrocephalus microcephalus* (рис. 15 справа, рис. 16).

В одной рыбе бывает до 200 цестод. Белого цвета крупные черви могут обратить на себя внимание в случае попадания в полость тела рыбы при её разделке.

##### М у с к у л а т у р а

1. Скелетная мускулатура может быть поражена упомянутыми выше плероцеркоидами *Molicola horridus* (см. выше). Однако в мышцах этот червь встречается гораздо реже, чем в печени.

2. В мышечной ткани паразитируют очень длинные, нитевидные дидимозоидные трематоды из родов *Neolamprididymozoon* и *Nematobibothrioides*. Длина тела нематобиботриоидесов достигает 12 м. Количество червей в одной рыбе колеблется от 4 до 20 экз.

3. В мышцах могут встретиться толстые и плотные капсулы, которые образовались вокруг внедрившейся передней части тела копеподы пеннелла филёза (см. выше).

## СЕМЕЙСТВО УДИЛЬЩИКОВЫХ – LOPHIIDAE

### Морской черт, или удильщик – *Lophius piscatorius*

#### Основные болезни и паразиты

#### Внутренние органы

1. Нервную систему поражает микроспоридия *Spraguea lophii*. Поражённые микроспоридиями ганглии, особенно в области спинного и головного нервов, увеличиваются в размерах и превращаются в круглые или овальные беловатые образования диаметром в несколько миллиметров. Конгломераты этих образований достигают величины горошины и даже ореха, и хорошо видны при потрошении рыбы.

Заболевание известно у морского чёрта в Северном и Средиземном морях, а также в Атлантическом океане. В Северном море удильщики поражены им на 48 %, в водах Исландии – 47 %, у Намибии – на 87 %.

В качестве хозяев этого паразита известны ещё два представителя рода удильщиков.

2. В полости тела на мезентерии, печени, гонадах, желудке, а также в мускулатуре удильщиков, отловленных у северо-западного побережья Испании, обнаружены личинки анизакисных нематод. Общая заражённость рыб составляла 100 %, мускулатура была поражена у 24 % рыб; в одной рыбе находилось от 6 до 34 личинок (Abollo et al., 2001).

#### Мускулатура

1. Может содержать личинок анизакисных нематод. См. поражение внутренних органов удильщика этими гельминтами.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ РЫБ

---

Паразитологическое обследование рыбы направлено на выявление паразитов, которые: 1) ухудшают товарный вид рыб и опасны для человека и теплокровных животных; 2) не влияют на товарный вид рыб, но потенциально опасны для человека, полезных млекопитающих и домашней птицы; 3) ухудшают качественные показатели рыб, но не опасны для человека и выращиваемых животных.

Различают неполный, полный и упрощённый паразитологические анализы рыб, построенные фактически на единой методологической основе.

#### ТЕХНИКА ПОЛНОГО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ

Проводится с целью выявления качественного и количественного состава паразитов. Метод полного паразитологического вскрытия рыб довольно трудоёмок, поскольку на протяжении дня один специалист может обследовать этим методом от двух экземпляров рыб крупного размера до пяти – шести рыб среднего размера (личинки и мальков значительно больше). Фактически один человек в течение месяца может провести около 70 – 80 вскрытий рыб среднего размера, сопровождаемых сбором, фиксацией, этикетировкой, упаковкой материала и записями в дневнике. Для обоснованных выводов о видовом составе и показателях встречаемости выявленных паразитов необходимо вскрыть, в соответствии с методическими руководствами (Быховская\_Павловская, 1985), не менее 15 экз. рыб одного вида (из каждого рыбоводного пруда или трала). При этом рыбу желательно вылавливать в разных участках водоёма или выбирать из разных тралов, так как большая рыба может скапливаться в определённых местах. Для полного паразитологического вскрытия пригодна только живая или свежезамороженная рыба.

#### Наружный осмотр

Лучше всего проводить, положив рыбу в кювет с небольшим количеством воды. Отобранную рыбу внимательно осматривают, чешую и кожу при этом не удаляют. Осмотр ведут без использования лупы или микроскопа. Оптические приборы рекомендуется применять при извлечении паразитов из рыбы и для выяснения их систематического положения.

На поверхности тела, голове, плавниках, глазах могут быть видны различного рода кровоизлияния, покраснения, опухоли, изъязвления, что может свидетельствовать о наличии инфекционных или незаразных болезней. Подобные же поражения могут оставлять некоторые паразиты, в частности моногенеи, пиявки или паразитические раки, которые иногда теряются при подъёме рыбы на палубу, выборке её из сетей и т. п. В ряде случаев на поверхности тела рыбы видна только часть рачка, а его голова глубоко погружена в её мускулатуру.

В наружных покровах рыб, у основания плавников, на самих плавниках иногда встречаются белые или тёмные пятна, пузырьки или припухлости, в ко-

торых находятся цисты миксо- и микроспоридий, трематод, а также нематоды (например, половозрелые филометры) или паразитические раки.

В слизи, покрывающей тело рыб, паразитируют миксоспоридии, триходины, апиозомы и другие простейшие. Для их выявления с плавников и поверхности тела рыб делают небольшой соскоб слизи, помещают его на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и полученный препарат изучают под малым, средним и большим увеличением микроскопа.

На поверхности тела, голове и плавниках бывают выражены опухоли в виде мелких бородавок, крупных наростов белого, серого, жёлтого, розового или чёрного цветов. Природа их происхождения может быть различной.

И, наконец, сама рыба может иметь механические повреждения, скелетные аномалии, различного рода деформации тела.

После вылова рыбы из её пищеварительного тракта через анальное отверстие или ротовую полость на поверхность тела иногда выползают некоторые нематоды, трематоды или же скребни, создавая впечатление её “червивости”.

### **Ротовая полость**

Здесь паразитируют миксоспоридии, моногенеи, трематоды, пиявки, паразитические изоподы. Некоторые из них имеют довольно крупные размеры. Например, длина паразитических изопод достигает 3 – 6 см, почти такого же размера могут быть цисты, содержащие дидимозоидных трематод. Следует учесть, что при хранении на воздухе выловленной рыбы некоторые трематоды и нематоды выползают из её желудка в ротовую полость. Подобная картина часто наблюдается также при вылове океанических глубоководных рыб, например, долгохвостых, мерлузовых, у которых в связи со сменой давления выворачивается желудок, и его содержимое попадает в ротовую полость.

В ротовой полости рыб иногда встречаются опухоли различного происхождения.

### **Жаберная полость, жабры**

Для удобства исследования жаберной полости рекомендуется ножницами срезать одну из жаберных крышек, осмотреть срезанную крышку и полость, потом быстро вырезать все жаберные дуги, положить в биологическую солонку или чашку Петри и держать там слегка смоченными водою. Жаберные дуги с жаберными лепестками обследуют на стекле под лупой, пользуясь двумя препаровальными иголками. Затем лепестки отрезают от дуги возле их основания, сдавливают между двумя стёклами до прозрачности и рассматривают под малым увеличением микроскопа. Это дает возможность выявить тех паразитов, которых не видно под лупой. И, наконец, делают мазки слизи с жаберных лепестков и обследуют их.

К внутренней стороне жаберных крышек прикрепляются трематоды (чаще всего, заключённые в капсулы дидимозоиды) и паразитические копеподы (например, калиговые). Жаберные дуги становятся местом поселения миксоспоридий (геннегвий, миксидиумов, миксоболлюсов), моногеней и копепод. Большинство моногеней и раков, обитающих на жабрах и жаберных дугах, имеют мелкие размеры и не влияют на товарные качества рыбы. Однако среди них иногда встречаются довольно крупные формы, например, капсалидные моногенеи (их длина до 2 – 3 см), паразитирующие у луны-рыбы, нототениевых, тунцов,

или же копеподы рода пеннелл (длиной до 20 – 25 см) – у луны-рыбы, меч-рыбы, парусников, тунцов, светящихся анчоусов и некоторых других океанических рыб. В жаберной полости живут изоподы, имеющие довольно крупные размеры (до 5 – 6 см).

## **Кровь**

Можно брать несколькими способами: непосредственно из сердца пастеровской пипеткой, из хвостовой артерии или из сосудов внешней жаберной дуги. В крови живут гемогрегарины, трипанозомы, трипаноплазмы, у некоторых рыб в ней могут встретиться яйца сангвиниколидных трематод. Кровепаразитов изучают на свежих мазках или окрашенных по Романовскому или же Паппенгейму.

## **Полость тела и внутренние органы**

Первоначально следует взять пипеткой жидкость из брюшной полости, капельку поместить на стекло, накрыть покровным стеклом и просмотреть препарат под микроскопом. Здесь могут встретиться паразитические жгутиконосцы.

Затем следует вскрыть брюшную полость. Для этого ножницами делают разрез по брюшку от анального отверстия к голове и вырезают одну часть брюшной стенки. Далее перерезают пищеварительный тракт впереди у пищевода и сзади, у анального отверстия, стараясь не повредить целостность внутренних органов. В противном случае выпавшие из них в полость тела паразиты могут оказаться в несвойственных им местах, создавая искажённую картину заражённости рыбы. Особенно тщательно следует препарировать кишечник, во избежание выпадения из него пищевых компонентов и обитающих в нём нематод, трематод, цестод и скребней. Полость вскрытой рыбы тщательно осматривают.

Каждый внутренний орган должен быть осмотрен сначала снаружи с целью обнаружения на нём паразитов. В полости тела на серозных покровах и под ними, на поверхности внутренних органов и брыжейке паразитируют, главным образом, личиночные формы трематод, цестод, нематод и скребней, а также микроспоридии, но могут встречаться и половозрелые формы филометридных нематод, амфилины (у осетровых рыб). Здесь же могут встретиться белые, желтоватые или серовато-белые гранулёмы, свидетельствующие о наличии в рыбе мико- и миксобактерий или же грибов. В стенке кишечника проходит развитие некоторых форм кокцидий.

При обследовании полости тела и поверхности внутренних органов особое внимание следует обратить на возможность обнаружения личинок анизакидных нематод. Наличие этих паразитов представляет серьёзную проблему при использовании заражённой рыбы в пищевых целях. Личинки рода анизакис чаще всего свёрнуты в плоские спирали, заключённые в прозрачную капсулу, личинки гистеротилиациумов, контраэкумов и псевдотеррановы могут быть одеты сравнительно толстой оболочкой или же находятся в свободном состоянии.

Личиночные формы цестод и скребней, паразитирующие в полости тела и на внутренних органах рыб, встречаются, как правило, в инкапсулированном состоянии. Однако некоторые цестоды, например, личиночные формы дифиллоботриид, встречаются рыбах в свободном состоянии. Они зарегистрированы у ряда морских и океанических (нототениевых, ставридовых, тресковых и некоторых других), а также солоноватоводных рыб и относятся к категории потенци-

ально опасных для человека. Среди скребней подобное патогенное значение имеют личинки коринозом и больбозом.

Для обследования глаз необходимо извлечь глазное яблоко из орбиты, положить на стекло, надрезать острыми ножницами со стороны, противоположной передней камере, и рассмотреть содержимое задней камеры под малым увеличением микроскопа. Для обследования мозга его необходимо извлечь из вскрытой черепной коробки. В глазах и мозгу паразитируют миксоспоридии (например, миксоболусы, миксосомы), криптокарион, метацеркарии диплостомовых и гетерофиевых трематод, личинки нематод (например, филометриды).

Сердце вынимают вместе с крупными сосудами и исследуют в глубоком часовом стекле или в солонке с физиологичным раствором. В сердце паразитируют амфибеллидные моногенеи, трематоды рода апорокотиле, самцы филометр, здесь же могут быть обнаружены головы копепод, снабжённые различными прикрепительными органами.

Жёлчный пузырь отделяют от внутренней стороны печени, которая прилегает к кишечнику. Стенки пузыря просматривают между предметными стеклами сначала под лупою, а затем под микроскопом, жёлчь исследуют отдельно. В стенке пузыря и жёлчи можно найти вегетативные стадии (плазмодии) и споры миксоспоридий, ооцисты кокцидий, половозрелых трематод; иногда в жёлчи встречаются личинки нематод.

Мочевой пузырь извлекают целиком и кладут на часовое стекло. Отдельно обследуют жидкость из пузыря, потом делают соскоб с его внутренней стенки. В мочевом пузыре паразитируют миксоспоридии, инфузории, иногда – трематоды (например, горгодериды).

В плавательном пузыре можно обнаружить кокцидий (иногда полость пузыря заполнена ооцистами этих простейших вместе с остатками клеток тканей хозяина), личинок цестод, половозрелых нематод (например, ангвилликол у угрей).

Селезёнку и поджелудочную железу обследуют отдельно, компрессорным методом.

Почки изучаются последними среди внутренних органов и их необходимо обследовать в области главной почки и в её средней части.

Во всех внутренних органах могут быть обнаружены гифы и споры грибов.

## Мускулатура

Обследование мускулатуры (мяса) рыбы – наиболее ответственная часть паразитологического инспектирования.

Перед обследованием мускулатуры с любой рыбы (рыбы-сырца, рыбы охлаждённой, мороженой, солёной, маринованной, копчёной или вяленой) необходимо снять кожу и проверить подкожную клетчатку на наличие каких-либо включений. Это могут быть гифы грибов, цисты миксо- и микроспоридий или трематод, остатки частей тела паразитических рачков.

Затем мышцы рыбы надрезают в виде поперечных ломтиков толщиной не более 1 см сначала с одной стороны тела, а затем с другой. Надрезы лучше делать под косым углом к позвоночнику рыбы. Каждый ломтик просматривают **в ярком падающем свете** невооружённым глазом. При таком контроле в мышечных тканях достаточно хорошо видны цисты миксо- и микроспоридий, личиночные формы цестод, нематод и трематод, половозрелые формы некоторых



дидимозоидных трематод, а также паразитические раки и их остатки. Микро- и миксоспоридии, личиночные формы цестод располагаются в цистах белого, жёлтого, коричневого или чёрного цветов. Для определения систематической принадлежности паразитов, заключённых в цисты, содержимое обнаруженных цист необходимо исследовать под микроскопом.

Цестоды очень легко извлекаются из цист и имеют чётко оконтуренное лентовидное тело, передний конец которого обычно вооружён различного рода прикрепительными органами типа присосок, крючьев, хоботков с крючьями и т. п. Чтобы убедиться в том, что обнаруженный паразит является личинкой цестоды, достаточно микроскопа с увеличением  $\times 50 - 80$ .

Для определения чрезвычайно мелких спор микро- и миксоспоридий необходимо большое увеличение микроскопа –  $\times 800 - 1200$ .

Нематоды рода анизакис в мышцах обычно свёрнуты в спирали, заключённые в полупрозрачные капсулы. Красновато-коричневые личинки псевдотеррановы внешне напоминают тонкие кровеносные сосуды и, также как и желтоватые личинки гистеротилиациумов, встречаются в мышцах в свободном состоянии, но иногда заключены в капсулы. Плероцеркоиды некоторых цестод, например, гимноринхов и моликол, находятся в мышечной ткани рыб в неинцистированном состоянии, имеют плоское лентовидное тело молочно-белого цвета, а их длина достигает  $50 - 120$  см. Они могут пронизывать мускулатуру рыб в различных направлениях, создавая впечатление её “червивости”.

При разделке мышц крупные паразиты, размеры которых превышают  $1$  см, могут быть повреждены. Для их последующего систематического определения необходимо извлечь хотя бы  $2 - 3$  экз. таких паразитов целиком. Для этой цели используются пинцеты, препаровальные иглы и скальпели.

Наиболее эффективным методом исследования мускулатуры, позволяющим быстро обследовать большие количества рыбы и рыбной продукции, является **просмотр** мышечной ткани **на просвет** (в ярком проходящем свете). Для этого рекомендуется иметь специальное приспособление в виде столика с прозрачной крышкой, лучше из молочного или матового стекла, и подсветкой снизу. Яркость подсветки устанавливается опытным путем. Толщина ломтиков просматриваемого на просвет мяса зависит от степени его просвечиваемости, но, как правило, не превышает  $3 - 4$  см. Все включения в мышцах рыбы размерами от  $2 - 3$  мм и более обычно хорошо заметны на просвет.

По мнению некоторых исследователей (Bratney, 1988), очень эффективным методом исследования мускулатуры, особенно для выявления личинок нематод, является **просмотр** размельчённой мышечной ткани в **УФ-свете**. Для этого мясо рыб размельчается с помощью механического дезинтегратора из обычного кухонного комбайна и затем просматривается в УФ-свете. Личинки в УФ-свете ярко светятся и легко обнаруживаются, особенно при обследовании замороженной и оттаявшей рыбы. По сравнению со стандартными методами, этим методом выявляется дополнительно до  $30 - 50$  % паразитов. Вместе с тем, мы установили, что при подобном измельчении мяса рыбы тело некоторых гельминтов, особенно имеющих крупные размеры, может быть разорвано, и тем самым картина заражённости рыбы будет до некоторой степени искажена.

Для выявления личинок анизакисов в мышечной ткани рыб некоторые исследователи (Джміль, 2002) рекомендуют использовать проекционный **трихинелоскоп ПТ-80**, с помощью которого обследуются раздавленные кусочки мяса размерами  $1,0 \times 1,5 - 2,0 \times 0,5$  см.

Есть ещё один метод исследования мускулатуры – **компрессорный**, при котором кусочки мышечной ткани размерами 2 – 5 см<sup>3</sup> сдавливаются между двумя стеклянными пластинками, обычно размерами 9 x 13 см, и просматриваются на просвет. Однако с помощью этого метода практически невозможно обследовать всю массу отобранной для инспектирования рыбы, поскольку он довольно трудоёмок и малопроизводителен. Компрессорный метод чаще всего рекомендуют использовать при обследовании печени и гонад рыб.

В отдельных случаях у некоторых рыб через некоторое время после вылова наблюдается ослабление консистенции мускулатуры, а затем появляются признаки её разжижения. Подобное явление известно у мерлуз, меч-рыбы, пеламиды, скумбрии, солнечника, некоторых видов тунцов и ряда других рыб. Причиной этого чаще всего служат микроспоридии, иногда – микроспоридии. В судовых условиях при отсутствии микроскопической техники обнаружить и определить этих паразитов практически невозможно. В таких случаях следует заморозить образцы поражённой рыбы и отправить их в соответствующую лабораторию для квалифицированного заключения.

Если же на судне есть микроскоп с большим увеличением (x800), то для выявления причин разжижения мышечной ткани необходимо сделать препарат. Для этого из повреждённых участков мяса скальпелем берут небольшой кусочек ткани. На предметном стекле этой тканью делают мазок, к которому добавляют очень маленькую капельку воды, чтобы мазок получился влажным. Мазок накрывают покровным стеклом и далее такой препарат исследуют под микроскопом.

При обнаружении признаков разжижения мышечной ткани в рыбе охлаждённой, мороженой (после её дефростации), солёной, маринованной, копчёной, вяленой, а также в разделанной на куски или филе, их обследование также проводится под большим увеличением микроскопа (x800) по вышеприведенной методике.

## **Печень, молоки и икра**

Особенно внимательно следует обследовать печень, молоки и икру, если они направляются на изготовление консервов и пресервов. Сначала проводят внешний осмотр печени и ястыков. Снаружи, чаще всего на покрывающих плёнках или под ними, могут быть найдены инкапсулированные личинки цестод и нематод, очень редко встречаются трематоды и половозрелые нематоды. На поверхности печени в местах локализации таких гельминтов могут оставаться небольшие углубления. Помимо того, печень и гонады могут быть поражены кокцидиями, при сильной инвазии которыми эти органы приобретают бугристую поверхность, а также грибом.

Затем плёнку, покрывающую печень, надрезают маленьким скальпелем или разрывают препаровальными иглами, ткани печени разделяют скальпелем на отдельные порции, которые помещают на стекло и просматривают компрессорным методом. Использование этого метода связано с непрозрачностью ткани печени, рассмотреть включения в которую можно лишь при сдавливании её между двумя стёклами. В печени могут быть встречены личинки, а также половозрелые формы нематод, хорошо видимые визуально, а также другие паразиты, например, кокцидии, микроспоридии, цестоды и трематоды.

Компрессорным методом удобно просматривать молоки и мелкую икру, например, тресковых рыб. Порции более крупной икры, например, у бычковых,

лососёвых, нототениевых, осетровых, следует разобрать препаровальными иглами в чашке Петри с небольшим добавлением воды. В икре можно обнаружить личинок (в частности анизакид) или половозрелые формы нематод (например, филометрид), половозрелых трематод (например, гоноцерк). Икра осетровых может быть поражена микроспоридиями рода плейстофор или же полиподиумом гидроподобным.

Замеченные паразиты или включения, а также необычного вида икринки отбирают маленьким (глазным) пинцетом для последующего определения. Отбирают также участки тканей, имеющие ненормальный вид или консистенцию, которые затем изучают под большим увеличением микроскопа (x600 – 800).

## **ТЕХНИКА УПРОЩЕННОГО ПАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ**

Специфика работы в судовых или полевых условиях (дефицит времени, отсутствие квалифицированного специалиста-паразитолога и соответствующей оптики с высокой разрешающей способностью) фактически не позволяет использовать для паразитологического обследования в условиях промысла метод полного паразитологического вскрытия. В этих условиях можно применять упрощённый метод, с помощью которого осуществляется предварительный паразитологический контроль состояния уловов. Этот метод позволяет своевременно заметить наличие у рыбы в отдельных уловах (или в отдельных районах) паразитов, негативно влияющих на товарные качества сырца, а также выявить паразитов, потенциально опасных для здоровья человека. При обнаружении подобных паразитов для получения достоверной картины заражённости ими рыбы проводится её дополнительное обследование методом неполного паразитологического вскрытия (см. ниже).

Упрощённый метод позволяет более или менее достоверно отметить или очень благополучное состояние рыбы (когда паразитов очень мало), или её очень высокую заражённость, или же установить наличие в ней патогенных для человека гельминтов.

Результаты упрощённого паразитологического обследования рыбы-сырца **не исключают** необходимости проведения паразитологического инспектирования соответствующих партий рыбы в лабораторных условиях.

Суть этого метода заключается в следующем.

Первоначально проводят внешний осмотр рыбы, отмечая изъязвления, покраснения, папилломы, крупных паразитов или их остатки, наличие которых может отрицательно повлиять на товарную ценность рыбы или вызвать нарекания со стороны потребителей.

Затем ножницами делают разрез по брюшку от анального отверстия к голове, вырезают часть брюшной стенки и осматривают брюшную полость на наличие крупных форм паразитов, а также паразитов из категории потенциально опасных для здоровья человека. Далее перерезают пищеварительный тракт впереди у пищевода и сзади, у анального отверстия. Кишечник с печенью и другими внутренними органами и тканями извлекают и выбрасывают, стараясь при этом не повредить пищеварительный тракт, чтобы его содержимое вместе с находящимися в нём паразитами не попало в брюшную полость. Если печень, икра или молоки предназначены для пищевого использования, их внимательно осматривают. Для этого на них нужно сделать один – два разреза, чтобы убедиться в отсутствии внутри заметных признаков поражений.

Далее на каждой боковой стороне рыбы скальпелем (хирургическим ножом) делают по 2 – 3 (их количество зависит от размеров рыбы) продольных разреза, проходящих от головы до хвоста через всю толщу мяса от поверхности тела до позвоночника. Раздвигая разрезы, осматривают их поверхность в ярком падающем свете для выявления паразитов, которые могут находиться в мышечной ткани. Если чешуя у рыбы плотная, её следует счистить по линиям предполагаемого разреза.

## **ТЕХНИКА НЕПОЛНОГО ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ**

В случае обнаружения в рыбе паразитов, потенциально опасных для здоровья человека или отрицательно влияющих на товарные качества рыбной продукции, для получения более достоверной картины заражённости им рыб дополнительно проводят *неполное* паразитологическое *вскрытие* этого вида рыбы *только на данный вид паразита*. Техника неполного паразитологического вскрытия зависит от особенностей локализации выявленного паразита.

## **ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ РЫБ**

Для записи результатов паразитологического обследования рыб удобнее всего использовать общую тетрадь или так называемую амбарную книгу. Форма записи в журнале произвольная, однако с обязательным указанием следующих данных: район и дата вылова, глубина и температура воды, название рыбы (латинское и местное), номер рыбы (порядковый), длина, возраст, пол и масса рыбы, обследованный орган и систематическая принадлежность (первоначально хотя бы до уровня класса или семейства) выявленных в нём паразитов, а также их количество, наличие тех или иных патологических изменений или повреждений. В ихтиопатологической практике порядковый номер вскрытия рыбы обычно обозначают двумя цифрами: первая – общий номер вскрытия, вторая – порядковый номер данного вида рыбы (напр., "№ 150–10 налим, или же 150/10 налим" означает, что всего было вскрыто 150 рыб, из них 10 налимов). В графу "Примечания" желательно заносить любые данные, которые в дальнейшем могут облегчить окончательное определение материала (до вида).

А. П. Маркевич ещё в 1950 г. предложил использовать для записи результатов паразитологического вскрытия каждой рыбы специальную отдельную карточку. В таком случае каждая вскрытая рыба имеет свою карточку, которые потом можно комбинировать любым образом, группируя их соответственно видам хозяев, их возрасту, сезону и району исследования, а также по группам паразитов. Образец предлагаемой им карточки может быть принят целиком или же несколько видоизменён в зависимости от конкретных задач исследователя. Например, может быть добавлена экологическая характеристика места обитания рыбы или же любые другие дополнительные данные относительно паразитов (пол, степень зрелости и т. п.).

## **МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ РЫБЫ-СЫРЦА И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ**

### **Рыба-сырец**

Наиболее ответственный этап паразитологического инспектирования рыбы – предварительное обследование сырца непосредственно на борту судна.

Для предварительного обследования из первого улова **методом случайной выборки**, т.е. вне зависимости от размеров и пола рыб, а также места их нахождения в трале, берут 20 – 25 рыб облавливаемого вида. Практика показала, что, как правило, заражённость какого-либо вида рыб в промысловом районе в течение определённого периода времени примерно одинакова, поэтому в дальнейшем можно проводить ежесуточное контрольное обследование по 15 рыб данного вида. Если судно работает в одном и том же промысловом районе (квадрате) длительное время, то обследование облавливаемого вида рыб проводят один раз в 3 – 4 дня. Если судно меняет дислокацию, обследование рыб в новом районе проводят по вышеприведенной схеме.

При обнаружении в рыбе-сырце паразитов, потенциально опасных для человека или домашних и хозяйственно-ценных животных, для получения более точной картины заражённости рыб данным видом паразитов проводят их дополнительное обследование методом неполного паразитологического вскрытия. С этой целью из разных участков трала берут по 20 экз. рыб исследуемого вида.

При обнаружении в рыбе паразитов, влияющих на её физико-химические свойства или же ухудшающих товарный вид, для окончательного выяснения картины заражённости рыб этим паразитом и решения вопроса о направлении сырца на те или иные цели из разных участков трала берут по 20 рыб конкретного вида и исследуют их методом неполного паразитологического вскрытия.

## **Мороженая и охлаждённая рыба**

Мороженая рыба доставляется из районов промысла, как правило, в паках, каждый из которых состоит из трёх брикетов. Фактически при заморозке в каждый брикет, и тем более пак, может попасть рыба из разных участков трала, т.е. при заморозке рыбы фактически соблюдается принцип случайной выборки, применяемый при паразитологическом обследовании рыб на промысле. Поэтому для паразитологического инспектирования произвольно отбирают любой пак и из него берут брикет, в котором должно быть 20 – 25 рыб данного вида.

Если рыба заморожена не в брикетах или доставлена в охлаждённом виде, то из разных мест партии методом случайной выборки берется 20 – 25 рыб.

20 – 25 экз. рыб от каждой партии – это тот необходимый минимум, который требуется для паразитологического обследования мороженой или охлаждённой неразделанной рыбы, рыбы обезжабренной, потрошёной с головой, потрошёной обезглавленной, разделанной на тушку или разделанной на спинку.

Если рыба разделана на кусочки или филе, то произвольно отбирают 50 – 100 кусков или филейчиков. Количество исследуемых образцов зависит от их размера и размера разделанной на куски (филе) рыбы. Куски могут быть разного размера, что зависит, прежде всего, от размеров самой рыбы, а также от вида изготавливаемой из нее продукции. Желательно, чтобы суммарное количество кусочков (филейчиков) примерно соответствовало 20 рыбам.

## **Солёная рыба**

Из разных бочек (контейнеров) произвольно отбирают по 5 рыб вне зависимости от их размеров, с тем, чтобы суммарно получить 20 – 25 экз. Если партия со-

лёной рыбы представлена несколькими видами, отбор проб проводят для каждого из них.

### **Маринованная рыба (пресервы)**

Из партии произвольно отбирают такое количество банок пресервов, чтобы получить для обследования суммарно 20 экз. рыб.

### **Копчёная рыба**

Из пяти единиц тары с копчёной продукцией от каждой партии произвольно отбирают по 5 рыб. Если копчёная продукция представлена кусочками или филейчиками, то отбор их количества желательно производить так, чтобы суммарно оно соответствовало бы 20 рыбам. Если партия представлена несколькими видами, отбор проб проводят для каждого из них.

### **Вяленая рыба**

Из разных мест партии методом случайной выборки отбирают 20 рыб. Если партия представлена несколькими видами, отбор проб проводят для каждого из них.

### **Печень, молоки, икра**

Печень, молоки и икра, направляемые на изготовление пищевой продукции, исследуются от 20 – 25-ти произвольно отобранных рыб.

При обнаружении в рыбной продукции паразитов, портящих товарный вид или снижающих качество рыбной продукции, но не представляющих потенциальной опасности для здоровья человека, проводят повторное обследование рыбы и рыбной продукции в пределах тех же объемов выборок. Обследование выполняют методом *неполного* паразитологического вскрытия на наличие только этих паразитов. Результаты повторного обследования суммируют с результатами первоначального исследования, и полученный средний суммарный результат распространяют на всю партию, и затем принимают решение о направлении рыбы на те или иные цели.

При обнаружении в рыбе-сырце или охлаждённой рыбе живых гельминтов, потенциально опасных для человека и теплокровных животных, рыбу направляют или на заморозку с последующим повторным обследованием, или на разделку, при которой те части тела, в которых локализуются опасные паразиты, будут удаляться, но также с обязательным обследованием уже готовой продукции. В обоих случаях повторное паразитологическое обследование выполняют по методу *неполного* вскрытия только на данный вид паразитов. Для этой цели из партии методом случайной выборки отбирают по 20 – 25 рыб.

При обнаружении в солёной, маринованной, копчёной или вяленой рыбе, а также в икре, молоках и печени, приготовленных в виде консервов, живых личинок гельминтов, потенциально опасных для человека, повторное паразитологическое инспектирование продукции не проводится и результат обследования считается окончательным.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЛИЧИНОК ГЕЛЬМИНТОВ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА**

Использование морской рыбы на пищевые цели или в корм животным при наличии в ней потенциально опасных личинок гельминтов, находящихся в живом состоянии, запрещается. Поскольку погибшие личинки опасности не представляют, то при наличии в рыбе личинок гельминтов из категории потенциально опасных, прежде всего, необходимо выяснить, нет ли среди них живых особей.

Определение жизнеспособности потенциально опасных личинок гельминтов обязательно проводится для личинок, обнаруженных в свежей или охлажденной морской рыбе, если её предполагается в таком виде направить на реализацию в торговой сети, а также на изготовление копчёной, солёной, маринованной или вяленой продукции, или же на корм домашним животным.

Жизнеспособность опасных личинок гельминтов, обнаруженных в мороженой рыбе, в рыбе всех видов разделки, а также во всех видах рыбной продукции, приготовленных из предварительно замороженного сырца, в обязательном порядке определяется в том случае, если заморозка рыбы выполнена при температуре от  $-19$  до  $-15$  °С и в дальнейшем рыба хранилась при этой температуре менее недели. Если рыба была заморожена при температуре не выше  $-20$  °С по всему объёму продукта в течение не менее 24 ч, определение жизнеспособности личинок гельминтов не проводится, поскольку все паразиты погибают за этот период времени (“Директива Совета ЕЭС от 22.07.1991 г., устанавливающая медицинские условия для продукции и её распространения на рынке рыбопромысловых продуктов: 91/493/ЕЭС”).

Жизнеспособность опасных личинок гельминтов, обнаруженных в солёной, маринованной, копчёной или вяленой рыбе, а также в печени, молоках и икре рыб, определяется в тех случаях, если продукция приготовлена из свежей рыбы или из рыбы-сырца, не прошедших предварительной заморозки. Известно, что не все режимы засолки, маринада или копчения гарантируют гибель опасных паразитов.

Определение жизнеспособности потенциально опасных личинок гельминтов, обнаруженных в рыбе, может осуществляться несколькими методами.

### **Метод химического воздействия**

Личинок гельминтов выделяют из рыбы и помещают при  $36 - 37$ °С в солонку или на часовое стекло в небольшой объём 0,5%-ого раствора трипсина, приготовленного на физиологическом растворе. Обычно берут стандартный раствор аптечного трипсина. Наблюдение ведут под бинокляром. Если личинки жизнеспособны, раствор стимулирует их движения, а инцистированные личинки трематод начинают выходить из цисты. Эта реакция видна уже через 5 мин.

Особенно удобен этот метод при определении жизнеспособности личинок трематод.

### **Метод электрического стимулирования**

Метод применим только к личинкам нематод, цестод и скребней. Для этой цели требуется наличие источника слабого постоянного тока ( $0,5 - 1,5$  В). Два тонких изолированных провода от полюсов любого сухого элемента подводятся к двум препаровальным иглам (может быть использован и специальный инструмент с

автономным питанием, двумя иглами и выключателем). Нужно одновременно коснуться обеими иглами личинки, лежащей на мокрой фильтровальной бумаге, наблюдая под биноклем за реакцией паразита. У живой личинки хорошо заметны сокращения мышц.

## **Метод физического раздражения**

Личинок цестод, нематод и скребней помещают в чашку Петри или на часовое стекло на фильтровальную бумагу, обильно смоченную физиологическим раствором; некоторых личинок удобнее рассматривать без фильтровальной бумаги, в очень тонком слое физиологического раствора. Чашки Петри или часовые стёкла с паразитами помещают на несколько минут в термостат при температуре 38 – 40°C, а затем личинок рассматривают под биноклем под увеличением  $\times 50$  – 80. Если личинки живые, то видна их слабая подвижность. Отсутствие движений у личинок ещё не означает, что они мертвы. Их движения можно стимулировать с помощью физического раздражения. Для этого, наблюдая в бинокль, нужно уколоть личинку острой препаровальной иглой. Если личинка жизнеспособна, то укол вызывает сокращения тела.

Процедура определения жизнеспособности у личинок трематод несколько сложнее, поскольку те заключены в цисту. Первоначально цисты с метацеркариями выделяют из тканей рыбы и переносят на предметное стекло (или лучше на плоское стекло размером 9 x 12 см) в каплю воды или физиологического раствора. Затем стекло накрывают другим предметным стеклом и помещают на столик бинокля (при большом увеличении,  $\times 120$ ) или микроскопа (при малом увеличении,  $\times 180$ ). Внимательное наблюдение за цистами в течение 2 – 3 мин позволяет заметить медленные движения метацеркарий внутри них, если личинки живые. Чаще всего у личинок видны сокращения кишечника или выделительного пузыря, заполненного тёмными гранулами. Если движения у личинки отсутствуют, следует осторожно надавить на верхнее стекло, так, чтобы было видно лёгкое сдавливание оболочки цисты. Эту процедуру следует контролировать под микроскопом. Если метацеркарии жизнеспособны, придавливание стимулирует их самостоятельные движения. Кроме того, рекомендуется осторожно разорвать оболочку цисты препаровальными иглами, также контролируя этот процесс под биноклем, и затем понаблюдать за личинкой, извлечённой из цисты.

## **ФИКСАЦИЯ ПАЗАЗИТОВ**

Фиксация паразитов необходима для их изучения и определения систематической принадлежности. Фиксатор – это специальная жидкость для фиксации паразитов или других животных, частей их тела или кусочков поражённых тканей, с целью сохранения их морфологического строения и химического состава для последующих морфологических, анатомических, гистологических или цитологических исследований. Фиксация влияет на паразитов, и потому для каждой систематической группы паразитов применяют разные фиксаторы.

Наиболее простым и удобным способом фиксации большинства многоклеточных организмов (кроме метацеркарий трематод) является 70 – 75%-ый этиловый спирт. Для фиксации нематод используют 3 – 10%-ый формалин или жидкость Барбагалло (3 %-ый раствор формалина в физиологическом растворе поваренной соли). Моногеней рекомендуется фиксировать двумя способами –



или 4%-ным формалином, или жидкостью Мюллера (2,5 г бихромата калия, 1 г сернокислого натрия, 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды), а крупных моногеней – фиксатором Ван Клива (85 частей 85°-ого этилового спирта, 10 частей 40 %-ного формалина, 5 частей ледяной уксусной кислоты).

Из живых микоспоридий изготавливают глицерин-желатиновые препараты, при таком способе размеры и форма спор наиболее приближаются к таковым живых. Для приготовления препарата на предметном стекле расплавляют кусочек глицерин-желатина (7 г желатина, 42 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 50 г глицерина, 0,5 г кристаллической карболовой кислоты) и в образовавшуюся каплю вносят разорванную цисту или часть её, тщательно размешивают препаратной иглой и накрывают покровным стеклом, слегка придавливая его. Для изучения вегетативных форм этих паразитов более эффективна фиксация влажных мазков жидкостью Шаудина.

Для изучения анатомо-гистологического строения паразитов, которое предусматривает приготовление срезов, применяют разные специальные фиксаторы, в том числе жидкость Буэна, Ценкер-формол.

Препараты триходин хорошо получают в пикрате аммония. Для исследования этих инфузорий методом серебрения по Клейну, хорошо выявляющим их скелетные образования, лучше делать тонкие, сухие, нефиксированные мазки. Последние могут храниться до обработки в течение месяца.

Для метацеркарий разработана методика фиксации и окрашивания уксуснокислым кармином, который является одновременно и фиксатором и красителем. Готовят его следующим образом: 45 см<sup>3</sup> ледяной уксусной кислоты разбавляют 55 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и всыпают 3 – 4 г растёртого кармина. Смесь кипятят в течение часа на медленном огне до получения насыщенного раствора. После охлаждения дают краске отстояться от осадка и профильтровывают. Для приготовления рабочего раствора один объём краски разводят в двух объёмах 45 %-ной уксусной кислоты.

После фиксации проводят изучение и определение паразитов, для чего изготавливают тотальные препараты, а из отдельных фиксированных объектов – серии микроскопических срезов. В ряде случаев может возникнуть необходимость работы с живыми паразитами, без их предварительной фиксации, для этой цели делают временные препараты.

## Основная литература

- Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Николаева В. М., Стрелков Ю. А. Ихтиопатология. – М.: Пищевая пром-сть, 1977. – 431 с.
- Биологические основы марикультуры / Под ред. Л. А. Душкиной. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 320 с.
- Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 121 с. – (Методы зоологических исследований – практике).
- Гаевская А. В. Справочник болезней и паразитов морских и океанических промысловых рыб. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2001. – 262 с.
- Гаевская А. В., Ковалева А. А. Болезни промысловых рыб Атлантического океана. – Калининград: Кн. изд-во, 1975. – 124 с.
- Гаевская А. В., Ковалева А. А. Справочник основных болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана. – АтлантНИРО. Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 200 с.
- Курочкин Ю. В. Методы паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). – М.: ВНИРО, 1989. – 43 с.
- Diseases of marine animals / Ed. O. Kinne. – 4, pt. 1. – Introduction, Pisces. – Hamburg, 1984. – 541 p.
- Fish diseases and disorders. I. Protozoan and metazoan infections / Ed. Woo K. / Wallingford, Oxon, UK: CAB Intern., 1995. – 808 p.
- Grabda J. Marine fish parasitology. An outline. – Warszawa: PWN – Polish Sci. Publ., 1991. – 306 p.
- Kabata Z. Parasites and diseases of fish cultured in the tropics. – London and Philadelphia: Taylor & Francis, 1985. – 318 p.
- Möller H., Anders K. Krankheiten und Parasiten der Meeresfische. – Kiel: Verlag H. Möller, 1983. – 258 p.
- Overstreet R. M. Marine maladies? Worms, germs, and other symbionts from the Northern Gulf of Mexico. – Mississippi, Ocean Springs: Blossman Printing, Inc., 1978. – 140 p.
- Population biology of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in relation to its intermediate and seal hosts / Bowen W.D. (ed.). – Canad. Bull. Fish. Aquat. Sci. – 1990. – No. 222. – 314 p.

## Дополнительная литература

- Багров А.А. Анизакидные личинки (род *Anisakis*) рыб Тихого океана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1985. – 24 с.
- Баева О. М. О зараженности мускулатуры южного одноперого терпуга личинками нематоды *Terranova decipiens* (Grabbe, 1878) Baylis, 1916 // Сообщ. Дальневост. филиала им. В. Л. Комарова АН СССР. – 1968. – Вып. 26. – С. 8 – 9.
- Бауер О. Н. Современное состояние и перспективы развития ихтиопатологии // Тр. ЗИН АН СССР. – 1987. – 171. – С. 1 – 13.
- Боговский С. П., Бакай Ю. И. Пигментные образования у окуня-клювача *Sebastes mentella* // Эксперим. онкология. – 1989. – 11, № 3. – С. 18 – 21.
- Висманис К. О. Паразитологические исследования рыб Рижского залива // Изв. АН Латв. ССР. – 1987. – № 9 (482). – С. 99 – 105.
- Гаевская А. В., Болтачев А. Р., Мордвинова Т. Н. Находка паразитических гидроидов на брегмацеровых рыбах Аравийского моря // Гидробиол. журн. – 1994. – 30, № 2. – С. 105 – 107.
- Груднев М. А. Зараженность салаки (*Clupea harengus membras* L.) кокцидиями *Eimeria sardinae* (Sporozoa, Coccidiomorpha, Coccididae) // Промышленно-биологические исследования АтлантНИРО в Балтийском море: Сборн. научн. трудов АтлантНИРО. – Калининград: Изд. АтлантНИРО, 1998. – С. 158 – 160.
- Джміль В. І. Ветеринарно-санітарна експертиза риби, інвазованої нематодами родини Anisakidae: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Київ, 2002. – 19 с.

Зубченко А. В. Экологический анализ паразитофауны промысловых рыб из открытых вод Северной Атлантики: дисс. ... канд. биол. наук. – Мурманск, 1984. – 409 с.

Казаченко В. Н. Паразитические копеподы (Crustacea: Copepoda) в марикультуре / Состояние и перспективы научно-практических разработок в области марикультуры России: Мат. совещ. - М.: Изд-во ВНИРО, 1996. – С. 121 – 123.

Казаченко В.Н., Курочкин Ю.В. О новом виде паразитических копепод – *Pennella hawaiiensis* sp. nov. от кабан-рыбы *Pentaceros richardsoni* // Известия ТИНРО. – 1974. – 88. – С. 42 – 53.

(Карасева Т. А., Альтов А. В., Донецков В. В.) Karaseva T. A., Altov A. V., Donetskov V. V. Diagnostics and peculiarities of ichthyophonosis development in Norwegian spring-spawning herring in 1994 – 1995 // ICES. CM 1995 / Н: 25. Ref. F. Pelagic Fish Comm.

(Кирюсина М., Висманис К.) Kirjusina M., Vismanis K. Parasites of the eel in Latvia / Ecological Parasitology on the Turn of Millennium: Abstr. Intern. Symp. (S.-Petersburg, Russia, 17 July, 2000). – St.-Petersburg, 2000. – P. 90.

Курочкин Ю. В. О новых паразитологических находках на Каспии и в районе дельты Волги // Тр. Астраханск. заповедника: сборник гельминтолог. работ. – 1968. – Вып. 11. – С. 187 – 197.

Курочкин Ю. В. О паразитофауне летучих рыб (сем. Euxoetidae) Мирового океана // Тр. Ин-та океанологии. – 1980. – 97. – С. 276 – 295.

Лазоренко Г. Е., Гаевская А. В., Корнийчук Ю. М. Распределение природного альфа-излучающего <sup>210</sup>Pb радионуклида в черноморском шпроте *Sprattus sprattus phalericus* // Экология моря. – 2000. – Вып. 53. – С. 41– 43.

Мальцев В. Н. Паразитарные и инфекционные болезни дальневосточного пиленгаса в Азовском море / Мат. наук.-практ. конф. параз. – Киев, 1999. – С. 104 – 107.

Мальшова З. Б. Паразитофауна чёрного палтуса в Тихом океане / 3-я всесоюзн. конф. по морск. биол.: тез. докл. (Севастополь, октябрь 1988) – Киев, 1988. – ч. 2. – С. 71.

Митенев В. К., Шульман Б. С., Карасёв А. Б. К оценке паразитологической ситуации в районе размещения лососевой фермы (губа Кислая, Баренцево море) // Паразитология. – 1991. – 25, №. 1. – С. 53 – 55.

Михайлов С. В. Фауна паразитов минтая дальневосточных морей (состав, динамика численности, пространственное распределение и практическое значение): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2002. – 24 с.

Моисеева Е. Б., Шляхов В. А., Федоров С. И. Цитоморфологическая характеристика нормальных и гиперемированных половых желез осетровых Азовского моря // Тр. Южн. научно-иссл. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр. – 1995. – 41. – С. 141 – 148.

Муратов И. В., Посохов П. С., Клебановский В. А. Новый тип плероцеркоидов рода *Diphyllobothrium* из корюшковых Дальнего Востока СССР // Паразитология. – 1991. – 25, № 2. – С. 125 – 131.

Найденова Н. Н. Паразитофауна рыб семейства бычковых Черного и Азовского морей. – Киев: Наук. думка, 1974. – 182 с.

Найденова Н. Н., Гаевская А. В. Заболевания рыбы-сабли Индийского океана // Рыбн. хоз-во. – 1989. – № 1. – С. 54 – 55.

Найденова Н. Н., Гаевская А. В. *Kudoa mirabilis* sp. n. (Myxosporea, Multi-valvulea) из мышц рыбы-сабли Индийского океана // Зоол. журн. – 1991. – 70, 5. – С. 131 – 134.

Николаева В. М., Мордвинова Т. Н. О кастрации дидимозидой светящихся анчоусов // Экология моря. – 1985. – Вып. 20. – С. 35 – 39.

Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 1. Паразитические простейшие. – Л., 1984. – 428 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; Вып. 140).

Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 2. Паразитические многоклеточные. (Первая часть). – Л.: Наука, 1985. – 425 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; Вып. 143).

Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 3. Паразитические многоклеточные. – Л.: Наука, 1987. – 583 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; Вып. 149).

Петрушевский Г. К., Шульман С. С. Паразитарные заболевания рыб в промысловых районах СССР / Основные проблемы паразитологии рыб. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1958. – С. 301 – 321.

Подушка С.Б., Галкин А. К. Лигулез у сеголетков пиленгаса в Азовском море // Научно-технич. бюлл. лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – 2000. – Вып. 4. – С. 4 – 7.

Поздняков С. Е. Гельминты скумбриеобразных рыб Мирового океана. – Владивосток: ДО АН СССР, 1990. – 182 с.

Родюк Г. Н. Липома мраморной нототении (*Notothenia rossi marmorata* Norm.) / Кратк. тез. докл. 2-го Всесоюзн. Симп. по паразитам и болезням морских животных. – Калининград, 1976. – С. 75 – 76.

Родюк Г. Н. Ихтиофоноз сельди юго-восточной части Балтийского моря / Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2000 – 2001 годах: Сборн. научн. трудов. Том. 2. Балтийское море. – Калининград, 2002. – С. 140 – 147.

Сердюков А. М. Проблема анизакидоза // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1993. – № 2. – С. 50 – 54.

Утевский С. Ю. О систематическом положении морской рыбьей пиявки *Hepatoscyclus albus* (Hirudinea, Piscicolidae) // Вестник зоологии. – 2003. – 37, № 3. – С. 65 – 70.

Шухгалтер О. Эколого-фаунистический анализ паразитофауны европейской сардины и европейского анчоуса вдоль атлантического побережья северо-западной Африки / Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2000 – 2001 годах: Сборн. научн. трудов. Том. 1. Атлантический океан и Юго-Восточная часть Тихого океана. – Калининград, 2002. – С. 126 – 133.

(Шухгалтер О.) Shuhgalter O. *Anisakis simplex* (Rud., 1809) (Nematoda: Anisakidae): growth and morphometry of larvae from spring spawning herring (*Clupea harengus membras* L.) in the Vistula Lagoon and adjacent areas of the Baltic Sea // Oceanolog. Stud.. – 2002. – 31, 1–2. – P. 67 – 73.

Щелкунов И. С., Гаевская А. В., Юхименко Л. Н., Бычкова Л. И. Болезни гидробионтов в марикультуре и их профилактика / Биологические основы марикультуры / Под ред. Л. А. Душкиной. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – С. 246 – 294.

Эпитейн В. М., Утевский С. Ю. Географическое распространение и хозяева пиявок рода *Notostomum* (Hirudinea, Piscicolidae) // Вестн. зоологии. – 1996. – № 3. – С. 26 – 31.

Abollo E., Calvo M., Pascual S. Hepatic coccidiosis of the blue whiting, *Micromesistius poutassou* (Risso), and horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), from Galician waters // J. Fish Dis. – 2001. – 24. – P. 335 – 343.

Abollo E., Gestal C., Pascual S. *Anisakis* infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters: an updated perspective // Parasitol. Res. – 2001. – 87. – P. 492 – 499.

Adams A. M., Leja L. L., Jinneman K., Beeh J., Yuen G. A. Anisakid parasites, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in sushi and sashimi from Seattle area restaurants // J. Food Prot. – 1994. – 57, 4. – P. 311 – 317.

Adams M. B., Nowak B. F. Distribution and structure of lesions in the gills of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., affected with amoebic gill disease // J. Fish Dis. – 2001. – 24. – P 535 – 542.

Al-Hassan L. A. J., Na'amma A. K. A case of pugheadedness in the croaker *Johnius aneus* from Khor Al-Zubair, northwest of the Arab Gulf, Basrah, Iraq // Indian J. Fisheries. – 1988. – 35, 1 – P. 68 – 69.

Appy R. G., Anderson R. C., Khan R. A. *Ichthyofilaria canadensis* n. sp. (Nematoda: Dracunculoidea) from eelpouts (*Lycodes* spp.) // Can. J. Zool. – 1985. – 63, 7. – P. 1590 – 1592.

Aragort W., Alvarez F., Iglesias R. et al. *Histodytes microocellatus* gen et sp. nov. (Dracunculoidea: Guyanemidae), a parasite of *Raja microocellata* on the European Atlantic coast (north-western Spain) // Parasitol. Res. – 2002. – 88. – P. 932 – 940.

Arthur J. R., Margolis L., Whitaker D. J., McDonald T. E. A quantitative study of economically important parasites of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from British Columbia waters and effects of postmortem handling on their abundance in the musculature // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1982. – 39, 5. – P. 710 – 726.

Azevedo C. Fine structure of sporogonic stages of *Goussia clupearum* (Apicomplexa: Eimeriidae) in the liver of infected fish (*Belone belone* L.), using light and electron microscopy // Parasitol. Res. – 2001. – **87**. – P. 326 – 330.

Bahri S., Marques A. Myxosporean parasites of the genus *Myxobolus* from *Mugil cephalus* in Ichkeul lagoon, Tunisia: description of two new species // Dis. aquat. Org. – 1996. – **27**, 2. – P. 115 – 122.

Barros G. C. de, Cavalcanti J. W. Larvas infectantes de anisakídeos em peixes de elevado consumo, provenientes do litoral nordeste do Brasil // Higiene Alimentar. – 1998. – **12**, 58. – P. 71 – 75.

Baticados M. C. L., Quinitio G. F. Occurrence and pathology of an *Amyloodinium*-like protozoan parasite on gills of grey mullet, *Mugil cephalus* // Helgoländer Meeresunters. – 1984. – **37**. – P. 595 – 601.

Becheikh S., Rousset V., Maarmouri F. et al. Pathological effect of *Peroderma cylindricum* (Copepoda: Pennellidae) on the kidneys of its pilchard host, *Sardina pilchardus* (Osteichthyes: Clupeidae), from Tunisian coasts // Dis. aquat. Org. – 1997. – **28**, 1. – P. 51 – 59.

Bennett S. M., Bennett M. B. Gill pathology caused by infestations of adult and preadult *Dissonus manteri* Kabata (Copepoda: Dissonidae) on coral trout, *Plectropomus leopardus* (Lacépède), (Serranidae) // J. Fish Dis. – 2001. – **24**. – P. 523 – 533.

Berland B. Copepod *Ommatokoita elongata* (Grant) in the eyes of the Greenland shark – a possible case of mutual dependence // Nature. – 1961. – **191**. – P. 829 – 830.

Berland B. Massenbefall von *Anisakis simplex*-Larven am Magen des Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) // IV Wissenschaft. Konfer. Physiol., Biol., Parasit. Nutzfischen (3 – 5 Sept. 1980, Rostock). – Rostock, 1981. – P. 125 – 128.

Bird P. M. The occurrence of *Cirolana borealis* (Isopoda) in the hearts of sharks from Atlantic coastal waters of Florida // Fish. Bull. – 1981. – **79**, 2. – P. 376 – 383.

Blaylock R.B., Overstreet R.M. *Margolisianum bulbosum* n. gen., n. sp. (Nematoda: Philometridae) from the southern flounder, *Paralichthys lethostigma* (Pisces: Bothidae), in Mississippi Sound, USA // J. Parasitol. – 1999. – **85**, 2. – P. 306 – 312.

Bodammer J. E. Some new observations on the cytopathology of fin erosion disease in winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* // Dis. aquat. Org. – 2000. – **40**, 1. – P. 51 – 65.

Boero F., Bouillon J., Gravili C. The life cycle of *Hydrichthys mirus* (Cnidaria: Hydrozoa: Anthomedusae: Panderidae) // Zool. J. Linn. Soc. – 1991. – **101**. – P. 189 – 199.

Boily F., Marcogliese D. J. Geographical variations in abundance of larval anisakine nematodes in Atlantic cod (*Gadus morhua*) and American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) from the Gulf of St. Lawrence // Can. J. Aquat. Sci. – 1995. – **52** (Suppl. 1). – P. 105 – 115.

Boonyaratpalin S., Supamattaya K., Kasornchandra J., Hoffmann R. W. Picorna-like virus associated with mortality and a spongy encephalopathy in grouper *Epinephelus malabaricus* // Dis. aquat. Org. – 1996. – **26**, 1. – P. 75 – 80.

Borucinska J., Frasca S. Jr. Pancreatic fibrosis and ductal ectasia associated with the nematode *Pancreatonema americanum* sp. Nov., in spiny dogfish, *Squalus acanthias* L., from the north-western Atlantic // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 367 – 370.

Borucinska J., Kohler N., Natanson L., Skomal G. Pathology associated with retained fishing hooks in blue sharks, *Prionace glauca* (L.), with implications for their conservation // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 515 – 521.

Boxshall G. A. Parasitic copepods of fishes: a new genus of the Hatschekiidae from New Caledonia, and new records of the Pennellidae, Sphyrriidae and Lernanthropidae from the South Atlantic and South Pacific // Syst. Parasitol. – 1989. – **13**. – P. 201 – 222.

Bragoni G., Romestand B., Trilles J.-P. Parasitoses a cymothodiens chez le loup, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) en élevage. I // Crustaceana. – 1984a. – **47**, 1. – P. 44 – 51.

Bragoni G., Romestand B., Trilles J.-P. Lutte contre le parasitisme du loup d'élevage dans l'étang de Diana en Corse / Rech. Biol. Aquacult. Vol. I: Journées d'étude, Montpellier, 13 - 14 avr., 1984. – Brest 1984b. – P. 117 – 134.

Bristow G. A., Berland B. On the ecology and distribution of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Anisakidae) in an intermediate host, *Hippoglossoides platessoides*, in northern Norwegian waters // Intern. J. Parasitol. – 1992. – **22**, 2. – P. 203 – 208.

Brun E., Poppe T., Skrudland A., Jarp J. Cardiomyopathy syndrome in farmed Atlantic salmon *Salmo salar*: occurrence and direct financial losses for Norwegian aquaculture // Dis. aquat. Org. – 2003. – **56**. – P. 241 – 247.

Bussieras J., Aldrin J. F. Une tétrarhynchose vasculaire des thons du Golfe de Guinée due aux larves plerocercus de *Dasyrhynchus talismani* R.-Ph. Dollfus, 1935 // Rev. Med. vét. Pays trop. – 1965. – **18**, 2. – P. 137 – 143.

Callinan R. B., Paclibare J. O., Bondad-Reantaso M. G., Chin J. C., Gogolewski R. P. *Aphanomyces* species associated with epizootic ulcerative syndrome (EUS) in the Philippines and red spot disease (RSD) in Australia: preliminary comparative studies // Dis. aquat. Org. – 1995. – **21**, 3. – P. 233 – 238.

Campbell A. C., Buswell J. A. An investigation into the bacterial aetiology of 'black patch necrosis' in Dover sole, *Solea solea* L. // J. Fish Dis. – 1982. – **5**. – P. 495 – 508.

Castro R., Burgas R. *Kudoa thyrsites* (Myxozoa, Multivalvulida) causing "milky condition" in the musculature of *Palulichthys adspersus* (Neopterygii, Pleuronectiformes, Paralichthyidae) from Chile // Mem. Inst. Oswaldo Cruz. – 1996. – **91**, 2. – P. 163 – 164.

Chen S.-C., Kou R.-L., Wu C.-T., Wang P.-C., Su F.-Z. Mass mortality associated with a *Shaerospora*-like myxosporidean infestation in juvenile cobia, *Rachycentron canadum* (L.), marine cage cultured in Taiwan // J. Fish Dis. – 2001. – **24**. – P. 189 – 195.

Chen S.-C., Liaw L.-L., Su H.-Y., Ko S.-C. et al. *Lactococcus garvieae*, a cause of disease in grey mullet, *Mugil cephalus* L., in Taiwan // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 727 – 732.

Cho J. B., Kim K. H. Light and electron microscopic observations of *Leptotheca koreana* n. sp. (Myxosporia) in the kidney of cultured rockfish *Sebastes schlegeli* // Dis. aquat. Org. – 2001. – **46**. – P. 189 – 195.

Chord-Auger S., Miegerville M., Le Pape P. L'Anisakiase dans la région Nantaise de l'étal du poissonnier au cabinet du médecin // Parasite. – 1995. – **2**. – P. 395 – 400.

Chuang C.-K., Nakajima Y., Sato S. et al. A case of spirurid larva infection in the anterior chamber of the human eye // Intern. J. Parasit. – 1993. – **23**, No. 5. – P. 647 – 649.

Clewley A., Kocan R. M., Kocan A. A. An intraerythrocytic parasite from the spiny dogfish, *Squalus acanthias* L., from the Pacific Northwest // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 693 – 696.

Colorni A. Guanophoroma in the Red Sea silverside *Atherinomorus lacunosus* (Perciformes, Atherinidae) // Dis. aquat. Org. – 1997. – **29**, 3. – P. 237 – 240.

Colorni A., Trilles J.-P., Golani D. *Livoneca* sp. (Flabellifera: Cymothoidae), an isopod parasite in the oral and branchial cavities of the Red Sea silverside *Atherinomorus lacunosus* (Perciformes, Atherinidae) // Dis. aquat. Org. – 1997. – **31**, 1. – P. 65 – 71.

Colquitt S. E., Munday B. L., Daintith M. Pathological findings in southern bluefin tuna, *Thunnus maccoyii* (Castelnau), infected with *Cardicola forsteri* (Cribb, Daintith & Munday, 2000) (Digenea: Sanguinicolidae), a blood fluke // J. Fish Dis. – 2001. – **24**. – P. 225 – 229.

Deardorff T. L., Overstreet R. M., Tam R. Piscine adult nematode invading an open lesion in a human hand // Am. J. Trop. Med. Hygiene. – 1986. – **35**, 4. – P. 827 – 830.

Deardorff T.L., Throm R. Commercial blast-freezing of third-stage *Anisakis simplex* larvae encapsulated in salmon and rockfish // J. Parasit. – 1988. – **74**, No. 4. – P. 600 – 603.

Dethlefsen V. Diseases in North Sea fishes // Helgol. Meeresuntersch. – 1984. – **37**, 1. – P. 353 – 374.

Deveney M. R., Chrisholm L. A., Whittington I. A. First published record of the pathogenic monogenean parasite *Neobenedenia melleni* (Capsalidae) from Australia // Dis. aquat. Org. – 2001. – **46**, 1. – P. 79 – 82.

Diamant A., Fournie J. W., Courtney L. A. X-cell pseudotumors in a hardhead catfish *Arius felis* (Ariidae) from Lake Pontchartrain, Louisiana, USA // Dis. aquat. Org. – 1994. – **18**, 3. – P. 181 – 185.

Diamant A., Lom J., Dyková I. *Myxidium leei* n. sp., a pathogenic myxosporean of cultured sea bream *Sparus aurata* // Dis. aquat. Org. – 1994. – **20**, 2. – P. 137 – 141.

Di Paolo H., D'Amelio S., Mattiucci S., Paggi L., Orecchia P. Helminth parasites of swordfish (*Xiphias gladius* L.) caught off Ustica Island (South Tyrrhenian Sea) // Parasitologia. – 1994. – **36**, no. suppl. – P. 48.

*Dollfus R.-Ph.* Etudes critiques sur les Tétrarhynques du Muséum de Paris // Arch. Mus. nat. Hist. nat. – 6 sér. – 1942. – **19**. – 466 p.

*Duncan Y. B.* Evidence for an oncovirus in swimbladder fibrosarcoma of atlantic salmon, *Salmo salar* L. // J. Fish Dis. – 1978. – **1**, 1. – P. 127 – 131.

*Dyková I., Figueras A.* Histopathological changes in turbot *Scophthalmus maximus* due to a histophagous ciliate // Dis. aquat. Org. – 1994. – **18**, 1. – P. 5 – 9.

*Egidius E.* Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* / Edit. C. Sindermann. Identification Leaflet for diseases and parasites of fish and shellfish. – Leaflet NO. 26. – ICES, 1985. – 4 p.

*Egusa S.* Микроспоридии у *Seriola quinqueradiata* с проявлением клиники болезни «Беко» // Гёбё кэнкю. Fish Pathol. – 1982. – **16**, 4. – P. 187 – 192.

*Eiras J. C.* Some aspects of the infection of bib, *Trisopterus luscus* (L.), by the parasitic copepod *Lernaecera lusci* (Basset-Smith, 1896) in Portuguese waters // J. Fish Biol. – 1986. – **28**, 2. – P. 141 – 145.

*Eldar A., Perl S., Frelier P. F., Bercovier H.* Red drum *Sciaenops ocellatus* mortalities associated with *Streptococcus iniae* infection // Dis. aquat. Org. – 1999. – **36**, 2. – P. 121 – 127.

*Euzet L., Rabaut A.* Les maladies parasitaires en pisciculture marine // Symbioses. – 1985. – **17**, 1. – P. 51 – 68.

*Eydal M., Kristmundsson Á., Bambir S. H., Magnúsdóttir R., Hekgason S.* Endoparasites of juvenile (age 0+, 1+) cod, *Gadus morhua*, in Icelandic waters – Preliminary results / Ecological Parasitology on the Turn of Millennium: Abstr. Intern. Symp. (S.-Petersburg, Russia, 17 July, 2000). – St.-Petersburg, 2000. – P. 76.

*Fagerholm H.-P.* Parasites of fish in Finland. VI. Nematodes. – Abo: Abo Akademi, 1982. – 128 p.

*Fagerholm H.-P., Overstreet R. M., Humphrey-Smith I.* *Contraecaecum magnipapillatum* (Nematoda, Ascaridoidea): resurrection and pathogenic effect of a common parasite from the proventriculus of *Anous minutus* from the Great Barrier Reef, with a note on *C. variegatum* // Helminthologia. – 1996. – **33**, 4. – P. 195 – 207.

*Fernández-Ovies C. L.* Crustáceos parásitos sobre tiburones bentopelágicos del talud continental Asturiano. 2. *Anelasma squalicola* (Loven) (Cirripedia: Thoracica: Anelasmataceae) // Bol. Cien. Nat. R. I. D. E. A. – 1993-1995. – n. 43. – P. 7 – 14.

*Fournie J. W., Overstreet R. M., Bullock L. H.* Multiple capillary haemangiomas in the scamp, *Myxeroperca phenax* Jordan and Swain // J. Fish Dis. – 1985. – **8**. – P. 551 – 555.

*Fournie J. W., Vogelbein W. K., Overstreet R.* Squamous cell carcinoma in the gulf menhaden, *Brevoortia patronus* Goode // J. Fish Dis. – 1987. – **10**. – P. 133 – 136.

*Ghittino P.* Present knowledge of the principal diseases of cultured marine fish // Riv. It. Piscic. Ittiop. – 1974. – **9**, 2. – P. 51 – 56.

*Goucha M., Ktari M. N.* Présence d'un Cirripède pédonculé sur un pleuronectiforme (Hétérosomata) de Tunisie // Arh. Inst. Pasteur, Tunis. – 1978. – **55**, 4. – P. 427 – 429.

*Grabda J.* *Anisakis simplex* (Rud.) larvae in the Pomeranian Bay garfish (*Belone belone* L.) and the invasion paths / IV Wissenschaft. Konfer. Physiol., Biol. u. Parasitol. v. Nutzfischen. – Rostock, 1980. – P. 22.

*Grabda J.* Studies on viability and infectivity of *Anisakis simplex* stage III larvae in fresh salted and spiced Baltic herring // Acta Ichthyol. Piscat. – 1983. – **12**, 2. – P. 117 – 129.

*Gras-Wawrzyniak B., Grawinski E., Wawrzyniak W.* Parasitic fauna of *Zoarces viviparus* L. in the Puck Gulf // Med. Weter. – 1979. – **35**, 9. – P. 557 – 561.

*Groenewold S., Berghahn R., Zander C.-D.* Parasite community of four fish species in the Wadden Sea and the role of fish discarded by the shrimp fisheries in parasite transmission // Helgol. Meeresunters. – 1996. – **50**, 1. – P. 69 – 85.

*Grotmol S., Totland G. K., Thorud K., Hjeltnes B. K.* Vacuolating encephalopathy and retinopathy associated with a nodavirus-like agent: a probable cause of mass mortality of cultured larval and juvenile Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus* // Dis. aquat. Org. – 1997. – **29**, 2. – P. 85 – 97.

*Guildal J. A.* On a case of “Worm-Cataract” in Danish eel-pouts (*Zoarces viviparus* L.) // Bull. Eur. Ass. Fish Path. – 1982. – **2**. – P. 16.

Hallett S. L., O'Donoghue P. J., Lester R. J. Infections by *Kudoa ciliatae* (Myxozoa: Myxosporea) in Indo-Pacific whiting *Sillago* spp. // Dis. aquat. Org. – 1997. – **30**, 1. – P. 11 – 16.

Hansen H. J. Crustacea copepoda II. Copepoda Parasita and Hemiparasita // The Danish Ingolf Expedition. – Copenhagen, 1923. – **3**, pt. 7. – P. 53.

Harrell L. W., Scott T. M. *Kudoa thyrsitis* (Gilchrist) (Myxosporea: Multivalvulida) in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. // J. Fish Dis. – 1985. – **8**. – P. 329 – 332.

Hauck A. K., May E. B. Histopathological alterations associated with *Anisakis* larvae in Pacific herring from Oregon // J. Wildlife Diseases. – 1977. – **18**, 3. – P. 290 – 293.

Heckmann O., Terry O. Occurrence of anisakid larvae (Nematoda: Ascaridia) in fishes from Alaska and Idaho // Great Basin Naturalist. – 1985. – **45**, 3. – P. 427 – 431.

Herreras M. V., Aznar F. J., Balbuena J. A., Raga J. A. *Anisakis* larvae in the musculature of the Argentinean hake, *Merluccius hubbsi* // J. Food Protection. – 2000. – **63**, 8. – P. 1141–1143.

Hewitt G. C. Some New Zealand parasitic Copepoda of the family Anthosomidae // Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington. – 1968. – No. 47. – 31 p.

Hilger I., Ullrich S., Anders K. A new ulcerative flexibacteriosis-like disease ('yellow pest') affecting young Atlantic cod *Gadus morhua* from the German Wadden Sea // Dis. aquat. Org. – 1991. – **11**, 1. – P. 19 – 29.

Hurst R. J. Identification and description of larval *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* (Anisakidae: Nematoda) from New Zealand waters // N. Z. J. Mar. Freshwater Research. – 1984. – **18**. – P. 177 – 186.

Iglesias R., Paramá A., Alvarez M. F. et al. *Philasterides dicentrarchi* (Ciliophora, Scuticociliatida) as the causative agent of scuticociliatosis in farmed turbot *Scophthalmus maximus* in Galicia (NW Spain) // Dis. aquat. Org. – 2001. – **46**, 1. – P. 47 – 55.

Iida Y., Masumura K., Nakai T. et al. A viral disease in larvae and juveniles of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* // J. aquat. Anim. Health. – 1989. – **1**. – P. 1 – 17.

Ismen A., Bingel F. Nematode infection in the whiting *Merlangius merlangus euxinus* off Turkish Coast of the Black Sea // Fish. Res. – 1999. – **42**. – P. 183 – 189.

Jee B.-Y., Kim Y.-C., Park M. S. Morphology and biology of parasite responsible for scuticociliatosis of cultured olive flounder *Paralichthys olivaceus* // Dis. aquat. Org. – 2001. – **47**, 1. – P. 49 – 55.

Jensen T., Andersen K. The importance of sculpin (*Myoxocephalus scorpius*) as intermediate host and transmitter of the sealworm *Pseudoterranova decipiens* // Int. J. Parasitol. – 1992. – **22**, 5. – P. 665 – 668.

Johansen R., Poppe T. Pericarditis and myocarditis in farmed Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus* // Dis. aquat. Org. – 2001. – **49**, 1. – P. 77 – 81.

Jones J. B., Hyatt A. D., Hine P. M. et al. Special topic review: Australasian pilchard mortalities // World J. Microbiol. Biotechnol. – 1997. – **13**. – P. 383 – 392.

Jones S. R. M., Dawe S. *Clichthyophonus hoferi* Plehn & Mulsow in British Columbia stocks of Pacific herring, *Clupea pallasii* Valenciennes, and its infectivity to Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 415 – 421.

Jonsson E. Poskkrypplingar i Isafjareardjúpi og vanskapnaour hjá fiskum // Natturufraedingurinn. – 1984. – **53**, 1 – 2. – P. 41 – 51.

Kabata Z. Diseases caused by Metazoans: Crustaceans / Diseases of marine animals. – Ed. O. Kinne. – Hamburg: Biol. Anst. Helgoland, 1984. – **4**, pt. 1. – P. 321 – 399.

Kagei N., Isogaki H. A case of abdominal syndrome caused by the presence of a large number of *Anisakis* larvae // Intern. J. Parasit. – 1992. – **22**, 2. – P. 251 – 253.

Kagei N., Miyazaki T. Гистопатологическое изучение белопятнистой болезни у японской кмбалы // Гёбё кэнкю. Fish Pathol. – 1985. – **20**, 1. – P. 61 – 64.

Kardousha M. M. Helminth parasite larvae collected from Arabian Gulf fish (coasts of the United Arab Emirates). 1. *Anisakis* larvae (Nematoda: Anisakidae) // Jap. J. Parasitol. – 1992. – **41**, 6. – P. 464 – 472.

Karl H. Ueberlebensfaehigkeit von Nematodenlarven (*Anisakis simplex*) bei der Herstellung von Heringsfilets nach Matjesart unter Verwendung frischer Rohware // Inf. Fischwirtsch. – 1987. – **34**, 3. – P. 137 – 138.



Kent M. L., Whyte J. N. C., LaTrace C. Gill lesions and mortality in seawater pen-reared Atlantic salmon *Salmo salar* associated with a dense bloom of *Skeletonema costatum* and *Thalassiosira* species // Dis. aquat. Org. – 1995. – **22**, 1. – P. 77 – 81.

Kerstan S., Bahrs L.-W., Möller H. Prevalence of the parasitic copepod *Sphyrion lumpi* in redfish landed at the fish market of Bremerhaven, Germany // Proc. Workshop on *Sphyrion lumpi* (Lähnwitz, 3 – 5.10.1989). – Güstrow, GDR, 1989. – 47 – 51.

Kim K. H., Lee E. H., Kwon S. R., Cho J. B. Treatment of *Microcotyle sebastis* infestation in cultured rockfish *Sebastes schlegeli* by oral administration of praziquantel in combination with cimetidine // Dis. aquat. Org. – 2001. – **44**. – P. 133 – 136.

Kino H., Watanabe K., Matsumoto K. et al. Occurrence of anisakiasis in the western part of Shizuoka Prefecture, with special reference to the prevalence of anisakid infections in sardine, *Engraulis japonica* // Jap. J. Parasitol. – 1993. – **42**, 4. – P. 308 – 312.

Kobayashi T., Goto K., Miyazaki T. Pathological changes caused by cold-water stress in Japanese eel *Anguilla japonica* // Dis. aquat. Org. – 2000. – **40**, 1. – P. 41 – 50.

Køie M. Nematode parasites in teleosts from 0 to 1540 m depth off the Faroe Islands (the North Atlantic) // Ophelia. – 1993. – **38**, 3. – P. 217 – 243.

Konishi K., Sakurai Y. Geographical variations in infection by larval *Anisakis simplex* and *Contracaecum osculatatum* (Nematoda, Anisakidae) in walleye pollock *Theragra chalcogramma* stocks off Hokkaido, Japan // Fish. Sci. – 2002. – **68**. – P. 534 – 542.

Kudo G., Barnett H.J., Nelson R.W. Factors affecting cooked texture quality of Pacific whiting, *Merluccius productus*, fillets with particular emphasis on the effects of infection by the myxosporeans *Kudoa paniformis* and *K. thyrssites* // Fish. Bull. – 1987. – **85**, 4. – P. 745 – 756.

Lamas J., Cepeda C., Dopazo C. et al. Occurrence of an erythrocytic virus infection in cultured turbot *Scophthalmus maximus* // Dis. aquat. Org. – 1996. – **24**, 3. – P. 159 – 167.

Lamas J., Novoa B., Figueras A. Orange nodules in the skin of cultured turbot *Scophthalmus maximus* containing lipofuscin-like pigments // Dis. aquat. Org. – 1996. – **24**, 1. – P. 17 – 23.

Landsberg J. H., Steidinger K. A., Blakesley B. A., Zondervan R. I. Scanning electron microscope study of dinospores of *Amyloodinium* cf. *ocellatum*, a pathogenic dinoflagellate parasite of marine fish, and comments on its relationship to the Peridiniales // Dis. aquat. Org. – 1994. – **20**, 1. – P. 23 – 32.

Langdon J. S. Myoliquefaction post-mortem ('milky flesh') due to *Kudoa thyrssites* (Gilchrist) (Myxosporae: Multivalvulida) in mahi mahi, *Coryphaena hippurus* L. // J. Fish Dis. – 1991. – **14**. – P. 45 – 54.

Langdon J. S., Thorne T., Fletcher W. J. Reservoir hosts and new clupeoid host records for the myoliquefactive myxosporean parasite *Kudoa thyrssites* (Gilchrist) // J. Fish Dis. – 1992. – **15**. – P. 459 – 471.

Larsen N. J. The ulcer syndrome in cod (*Gadus morhus*): a review // Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer. – 1983. – **182**. – P. 58 – 64.

Lom J. Diseases caused by protistans / Diseases of marine animals / Diseases of marine animals. – Ed. O. Kinne. – Hamburg: Biol. Anst. Helgoland, 1984. – **4**, pt. 1. – P. 309 – 321.

Lönnström L., Wiklund T., Bylund G. *Pseudomonas anguilliseptica* isolated from Baltic herring *Clupea harengus membras* with eye lesions // Dis. aquat. Org. – 1994. – **18**. – P. 143 – 147

Lüling K. H. Gewebeschaden durch parasitische Copepoden, besonders durch *Elytrophora brachyptera* // Z. ParasitKde. – 1953. – **11**. – P. 84 – 92.

Lymbery A. J., Doupé R. G., Munshi M. A., Wong T. Larvae of *Contracaecum* sp. among inshore fish species of southwestern Australia // Dis. aquat. Org. – 2002. – **51**. – P. 157 – 159.

MacKenzie K. Some aspects of the biology of the plerocercoid of *Gilquinia squali* Fabricius, 1794 (Cestoda: Trypanorhyncha) // J. Fish Biol. – 1975. – **7**. – P. 321 – 327.

Madnadóttir B., Bambir S. H., Gudmundsdóttir B. K., Pilsström L., Herlgaon S. Atypical *Aeromonas salmonicida* infection in naturally and experimentally infected cod, *Gadus morhua* L. // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 583 – 597.

Malek M. Effects of the digenean parasites *Labratrema minimus* and *Cryptocotyle concavum* on the growth parameters of *Pomatoschistus microps* and *P. minutus* from Southwest Wales // Parasitol. Res. – 2001. – **87**. – P. 349 – 355.

Manera M., Dezfuli B. S. *Lernanthropus kroyeri* infections in farmed sea bass *Dicentrarchus labrax*: pathological features // Dis. aquat. Org. – 2003. – 57. – P. 177–180.

Marcogliese D. J. Distribution and abundance of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) and other anisakid nematodes in fish and seals in the Gulf of St. Lawrence: potential importance of climatic conditions // Nammco Sci. Publ. – 2001. – 3. – P. 113 – 128.

Marcogliese D. J., McClelland G. *Corynosoma wagneri* (Acanthocephala: Polymorphida) and *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) larvae in Scottish shelf groundfish // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1992. – 49, 10. – P. 2062 – 2069.

McClelland G., Misra R. K., Martell D. J. Larval anisakine nematodes in various fish species from Sable Island Bank and vicinity / Population biology of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in relation to its intermediate and seal hosts. – Edit. W. D. Bowen. – Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. – 222. – Ottawa: Dep. Fish. Oceans, 1990. – P. 83 – 113.

McKnight L. J. Sarcoma of the swim bladder of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) // Aquaculture. – 1978. – 13, 1. – P. 55 – 60.

McVicar A. H. An assessment of *Ichthyophonus* disease as a component of natural mortality in plaice populations in Scottish waters // ICES (Int. Counc. Explor. Sea). – Doc. C. M. 1981/G:49. – P. 1 – 8.

McVicar A. H., MacKenzie K. A fungus disease of fish // Scott. Fish. Bull. – 1972. – no. 37. – P. 27 – 28.

Møllergaard S., Nielsen E. Impact of oxygen deficiency on the disease status of common dab *Limanda limanda* // Dis. aquat. Org. – 1995. – 22, 2. – P. 101 – 114.

Møllergaard S., Nielsen E. Epidemiology of lymphocystis, epidermal papilloma and skin ulcers in common dab *Limanda limanda* along the west coast of Denmark // Dis. aquat. Org. – 1997. – 30, 2. – P. 151 – 163.

Møllergaard S., Spanggaard B. An *Ichthyophonus hoferi* epizootic in herring in the North Sea, the Skagerrak, the Kattegat and the Baltic Sea // Dis. aquat. Org. – 1997. – 28. – P. 191–199

Meyers T.R., Short S., Lipson K et al. Association of viral hemorrhagic septicemia virus with epizootic hemorrhages of the skin in Pacific herring *Clupea harengus pallasii* from Prince William Sound and Kodiak Island, Alaska, USA // Dis. aquat. Org. – 1994. – 19, 1. – P. 27– 37

Meyers T.R., Sawyer Th. K., MacLeon Sh. A. *Henneguya* sp. (Cnidospora: Myxosporida) parasitic in the heart of the bluefish, *Pomatomus saltatrix* // J. Parasitol. – 1977. – 63, 5. – P. 890 – 896.

Mitani I. Влияние паразитических изопод *Nerocila phaeopleura* на состояние зараженных ими сардин // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. – 1982. – 48, No. 5. – P. 611 – 615.

Miyazaki T., Asai Y., Kobayashi T., Miyata M. Lympholeukemia in madai *Pagrus major* in Japan // Dis. aquat. Org. – 1994. – 2000. – 40, 2. – P. 147 – 155.

Millemann R. E., Knapp S. E. Pathogenicity of the “salmon poisoning” trematode, *Nanophyetus salmincola*, to fish // Symp. Diseases Fishes and Shellfishes. – Washington, D. C., 1970. – P. 209 – 217.

Moore M. J., Stegeman J. J. Hepatic neoplasms in winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* from Boston Harbor, Massachusetts, USA // Dis. aquat. Org. – 1994. – 20, 1. – P. 33 – 48.

Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. – Dordrecht / Boston / London: Kluwer Acad. Publ., 1994. – 473 p.

Moravec F., Glamuzina B., Mari J., Merela P., Di Cave D. D. Occurrence of *Philometra lateolabracis* (Nematoda: Philometridae) in the gonads of marine perciform fishes in the Mediterranean region // Dis. aquat. Org. – 2003. – 53. – P. 267 – 269.

Moravec F., Vidal-Martinez V. M., Aguirre-Macedo L. *Philometra margolisi* n. sp. (Nematoda: Philometridae) from the gonads of the red grouper, *Epinephelus morio* (Pisces: Serranidae), in Mexico // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1995. – 52 (Suppl. 1). – P. 161 – 165.

Moravec F., Vidal-Martinez V. M., Aguirre-Macedo L., González-Solis D. First description of the male and redescription of the female of *Philometra salgadoi* Vidal-Martinez et al., 1995 (Nematoda: Philometridae) from the ocular cavity of the marine fish *Epinephelus morio* in Mexico // Parasitol. Res. – 2001. – 87. – P. 526 – 529.

Morrison C. M., MacDonald C. A. Normal and abnormal jaw development of the yolk-sac larva of Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus* // Dis. aquat. Org. – 1995. – **22**, 3. – P. 173 – 184.

Moser M., Jensen L. A., Heckmann R. A. Lesion on sablefish (*Anoplopoma fimbria*) of possible viral and bacterial origin // Trans. Am. Microsc. Sc. – 1986. – **105**, 2. – P. 185 – 186.

Moser M., Sakanari J., Wellings S., Lindstrom K. Incompatibility between San Francisco striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum), and the metacestode, *Lacistorhynchus tenuis* (Beneden, 1858) // J. Fish Dis. – 1984. – **7**. – P. 397 – 400.

Mudarris M., Austin B. Systemic disease in turbot *Scophthalmus maximus* caused by a previously unrecognized *Cytophaga*-like bacterium // Dis. aquat. Org. – 1989. – **6**. – P. 161 – 166.

Mujib-Bilqees F., Fatima H. Atrophy of liver of *Hilsa ilisha* (Ham.) infected with *Anisakis* sp. larvae // Pak. J. Zool. – 1993a. – **25**, 1. – P. 87 – 88.

Mujib-Bilqees F., Fatima H. Histopathology of stomach of *Hilsa ilisha* (Ham.) infected with *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) // Pak. J. Zool. – 1993b. – **25**, 2. – P. 103 – 107.

Mullins J. E., Powell M., Speare D. J., Cawthorn R. An intranuclear microsporidian in lumpfish *Cyclopterus lumpus* // Dis. aquat. Org. – 1994. – **20**, 1. – P. 7 – 13.

Munday B. L., Kwang J., Moody N. Betanodavirus infections of teleost fish: a review // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 127 – 142.

Munday B. L., O'Donoghue P. J., Watts M., Rough K., Hawkesford T. Fatal encephalitis due to the scuticociliate *Uronema nigricans* in sea-caged, southern bluefin tuna *Thunnus maccoyii* // Dis. aquat. Org. – 1997. – **30**, 1. – P. 17 – 25.

Munday B. L., Zilberg D., Findlay V. Gill disease of marine fish caused by infection with *Neoparamoeba pemaquidensis* // J. Fish Dis. – 2001. – **24**. – P. 497 – 507.

Murray A. G., O'Callaghan M., Jones B. A model of spatially evolving herpesvirus epidemics causing mass mortality of Australian pilchard *Sardinops sagax* // Dis. aquat. Org. – 2003. – **54**, 1. – P. 1 – 14.

Nigrelli R. F. Studies on the marine resources of Southern New England. V. // Bull. Bingham oceanogr. Colln. – 1946. – **9**. – P. 187 – 202.

Nilsen F. Description of *Trichodina hippoglossi* n. sp. from farmed Atlantic halibut larvae *Hippoglossus hippoglossus* // Dis. aquat. Org. – 1995. – **21**, 3. – P. 209 – 214.

Noga E. J. A synopsis of mycotic diseases of marine fishes and invertebrates. – Snieszko S. F., Axelrod H. R. (eds.) Pathology of fishes. – Acad. Press, San Diego, 1990. – P. 143 – 160.

Noya M., Magariños B., Toranzo A. E., Lamas J. Sequential pathology of experimental pasteurellosis in gilthead seabream *Sparus aurata*. A light- and electron-microscopic study // Dis. aquat. Org. – 1995. – **21**, 3. – P. 177 – 186.

Olsen A. B., Melby H. P., Speilberg L., Evensen Ø., Håstein T. *Piscirickettsia salmonis* infection in Atlantic salmon *Salmo salar* in Norway – epidemiological, pathological and microbiological finding // Dis. aquat. Org. – 1997. – **31**, 1. – P. 35 – 48.

Overstreet R. M. *Poecilancistrum caryophyllum* and other trypanorhynch cestode plerocercoids from the musculature of *Cynoscion nebulosus* and other sciaenid fishes in the Gulf of Mexico // J. Parasitol. – 1977. – **63**, 5. – P. 780 – 789.

Overstreet R. M. Aspects of the biology of the spotted seatrout, *Cynoscion nebulosus* // Gulf Res. Rep. Suppl. 1. – 1983a. – P. 1 – 43.

Overstreet R. M. Aspects of the biology of the red drum, *Sciaenops ocellatus*, in Mississippi // Gulf Res. Rep. Suppl. 1. – 1983b. – P. 45 – 68.

Padrós F., Palenzuela O., Hispano C. et al. *Myxidium leei* (Myxozoa) infections in aquarium-reared Mediterranean fish species // Dis. aquat. Org. – 2001. – **47**, 1. – P. 57 – 62.

Padrós F., Zarza C., Crespo S. Histopathology of cultured sea bream *Sparus aurata* infected with sanguinicolid trematodes // Dis. aquat. Org. – 2001. – **47**, 1. – P. 47 – 52.

Palm H., Andersen K., Kloeser H., Ploetz J. Occurrence of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda) in fish from the southeastern Weddell Sea (Antarctic) // Polar Biol. – 1994. – **14**, 8. – P. 539 – 544.

Palmer R., Drinan E., Murphy T. A previously unknown disease of farmed Atlantic salmon: pathology and establishment of bacterial aetiology // Dis. aquat. Org. – 1994. – **19**, 1. – P. 7 – 14.

Papapanagiotou E. P., Trilles J. P. Cymothoid parasite *Ceratothoa parallela* inflicts great losses on cultured gilthead sea bream *Sparus aurata* in Greece // Dis. aquat. Org. – 2001. – **45**, 3. – P. 237 – 239.

Paperna I., Diamant A., Overstreet R. P. Monogenean infestations and mortality in wild and cultured Red Sea fishes // Helgoländer Meeresunters. – 1984. – **37**. – P. 445 – 462.

Paperna I., Zwerner D. S. Parasites and diseases of striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum), from the lower Chesapeake Bay // J. Fish Biol. – 1976. – **9**. – P. 267 – 281.

Pedersen K., Kofod H., Dalsgaard I., Larsen J. L. Isolation of oxidase-negative *Aeromonas salmonicida* from diseased turbo *Scophthalmus maximus* // Dis. aquat. Org. – 1994. – **18**, 2. – P. 149 – 154.

Perera K. M. L. Light and electron microscopic study of the pathology of a species of didymozoid (Trematoda, Digenea) infecting the gill arches of *Scomber australasicus* (Teleostei, Scombridae) // Dis. aquat. Org. – 1994. – **18**, 2. – P. 119 – 127.

Petersen F. Nutritional conditions and parasites of the sand goby *Pomatoschistus minutus* (Pallas) from the German Wadden Sea // Ophelia. – 1992. – **35**. – P. 197 – 207.

Petersen F., Palm H., Moeller H., Cuzi M. A. Flesh parasites of fish from central Philippine waters // Dis. aqua. Org. – 1993. – **15**, 2. – P. 81 – 86.

Petkevičiūtė R. Karyotypical differentiation of the species of *Eubothrium* (Cestoda: Pseudophyllidae) / Ecological Parasitology on the Turn of Millennium: Abstr. Intern. Symp. (St.-Petersburg, Russia, 17 July, 2000). – St.-Petersburg, 2000. – P. 54.

Pinto J. S. Parasitic castration in males of *Sardina pilchardus* (Walb.) due to testicular infestation by the coccidian *Eimeria sardinae* (Thélohan) // Rev. Fac. Cienc. Univ. Lisb. Ser. C. – 1926. – **5**. – P. 209 – 224.

Poppe T. T., Hellberg H., Griffiths D., Meldal H. Swimbladder abnormality in farmed Atlantic salmon *Salmo salar* // Dis. aquat. Org. – 1997. – **30**, 1. – P. 73 – 76.

Poynton S. L., Campbell T. W., Palm H. W. Skin lesions in captive lemon sharks *Negaprion brevirostris* (Carcharhinidae) associated with the monogenean *Neodermophthirius harkemai* Price, 1963 (Microbothriidae) // Dis. aquat. Org. – 1997. – **31**, 1. – P. 29 – 33.

Price R. L. Incidence of *Dorosoma cepedianum* (Microsporida) in gizzard shad (*Dorosoma cepedianum*) of Carlyle Lake, Illinois // J. Parasitol. – 1982. – **68**, 6. – P. 1167 – 1168.

Priebe K. Some fish species of the Northern Atlantic attacked by copepods of the genus *Sphyrion* and the pathological alterations in redfish fillets caused by *Sphyrion*-infestation // Wiad. Parazitol. – 1986. – **32**, 4 – 6. – P. 501 – 504.

Pulsford A., Matthews R. A. Macrophages and giant cells associated with a microsporidian parasite causing liquefaction of the skeletal muscle of the Norway pout, *Trisopterus esmarkii* (Nilsson) // J. Fish Dis. – 1991. – **14**. – P. 67 – 78.

Qin Q. W., Chang S. F., Ngoh-Lim G. H. et al. Characterization of a novel ranavirus isolated from grouper *Epinephelus tauvina* // Dis. aquat. Org. – 2003. – **53**, 1. – P. 1 – 9.

Rahimian H. Pathology and morphology of *Ichthyophonus hoferi* in herring populations off the Swedish west coast // Dis. aquat. Org. – 1998. – **27**. – P. 187 – 195.

Rahimian H., Thulin J. Epizootology of *Ichthyophonus hoferi* in naturally infected fishes off the Swedish west coast // Dis. aquat. Org. – 1996. – **34**. – P. 109 – 123.

Ramakrishna N. R., Burt M. D. Tissue response of fish to invasion by larval *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda; Ascarioidea) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1991. – **48**, 9. – P. 1623 – 1628.

Rand Th. An unusual form of *Ichthyophonus hoferi* (Ichthyophonales: Ichthyophonaceae) from yellowtail flounder *Limanda ferruginea* from the Nova Scotia shelf // Dis. aquat. Org. – 1994. – **18**. 1 – P. 21 – 28.

Rand Th., White K., Cannone J. J., Gutell R. R., Murphy C. A., Ragan M. A. *Ichthyophonus irregularis* sp. nov. from yellowtail flounder *Limanda ferruginea* from the Nova Scotia shelf // Dis. aquat. Org. – 2000. – **41**. 1 – P. 31 – 36.

Rauck G. Starker Befall der Nordseesprotten durch den Parasiten *Lernaenicus sprattae* (Soverby) und *L. encrasicholi* (Turton) // Arch. FischWiss. – 1976. – **26**, 2/3. – P. 151 – 153.

- Riffo L. L. Primer registro parasitológico en *Strangomera bentincki* (Norman, 1936) y *Engraulis ringens* Jenyns, 1842 (Pisces: Clupeiformes) para la costa de Chile // Medio Ambiente. – 1990. – **11**, 1. – P. 59 – 64.
- Rokicki J. *Lironeca indica* Edwards, 1840 (Crustacea, Isopoda) from *Selar crumenophthalmus* (Bloch) // Wiad. Parazitol. – 1982. – **28**, 1–2. – P. 205 – 206.
- Rokicki J., Zdzitowiecki K. Dynamics of *Eubrachiella Antarctica* (Quidor, 1906) (Copepoda) occurrence in *Notothenia rossi marmorata* (Fischer, 1885) // Acta Ichthyol. Piscat. – 1991. – **21**, 2. – P. 45 – 52.
- Romestand B., Trilles J.-P. Dégénérescence de la langue dea Bogues [(*Boops boops* L., 1758) (Téléostéens, Sparidae)] parasites par *Meinertia oestroides* (Risso, 1826) (Isopoda, Flabellifera, Cymothoidae) // Z. Parasitenk. – 1977. – **54**. – P. 47 – 53.
- Romuk-Wodoracki D. Parasitic fauna of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) from the fishing grounds of Cape Hatteras // Acta Ichthyol. Piscat. – 1988. – **18**, 1. – P. 49 – 59.
- Rosa-Molinar E., Williams C. S., Lichtenfels J. R. Larval nematodes (Philometridae) in granulomas in ovaries of blacktip shark, *Carcharinus limbatus* (Valenciennes) // J. Wildlife Diseases. – 1983. – **19**. – P. 275 – 277.
- Sajiki J., Takahashi K., Hayashi Y., Ando Y., Kaneda M., Hamazaki T. Fatty acid composition in anchovy (*Engraulis japonicus*) infected with *Anisakis simplex* // Jap. J. Toxicol. Environ. Health. – 1992. – **38**, 4. – P. 361 – 365.
- Sakanari J.A., Moser M., Deardorff T.L. Fish parasites and human health: Epidemiology of human helminthic infections. – 1995. – 27 p.
- Sanmartin-Duran M. L., Quinteiro P., Ubeira F. M. Nematode parasites of commercially important fish in NW Spain // Dis. aquat. Org. – 1989. – **7**, 1. – P. 75 – 77.
- Sey O., Petter A. J. Prevalence of ascaridoid larvae in Kuwaiti food fishes // Kuwait J. Sci. & Eng. – 1998. – **25**. – P. 435 – 441.
- Skinner R. H. The interrelation of water quality, gill parasites, and gill pathology of some fishes from South Biscayne Bay, Florida // Fish. Bull. – 1982. – **80**. – P. 269 – 280.
- St-Hillaire S., Hill M., Kent M. L., Whitaker D. J., Ribble C. A comparative study of muscle texture and intensity of *Kudoa thyrsites* infection in farm-reared Atlantic salmon *Salmo salar* on the Pacific coast of Canada // Dis. aquat. Org. – 1997. – **31**, 3. – P. 221 – 225.
- Sindermann C. Principal diseases of marine fish, vol. 1 (2<sup>nd</sup> edn.). – New York: Acad. Press, 1990.
- Sprengel G., Lüchtenberg H. Infection by endoparasites reduces maximum swimming speed of European smelt *Osmerus eperlanus* and European eel *Anguilla anguilla* // Dis. aquat. Org. – 1991. – **11**, 1. – P. 31 – 35.
- Strongman D. B., Morrison C. M., McClelland G. M. Lesions in the musculature of captive American plaice *Hippoglossoides platessoides* caused by the fungus *Hormoconis resiniae* (Deuteromycetes) // Dis. aquat. Org. – 1997. – **28**, 2. – P. 107 – 113.
- Sun S., Koyama T., Kagei N. Anisakis larvae found in marine fishes and squids from the Gulf of Tongking, the East China Sea and the Yellow Sea // Jpn. J. Med. Sci. Biol. – 1991. – **44**. – P. 99 – 108.
- Sun S., Koyama T., Kagei N. Morphological and taxonomical studies on Anisakidae larvae found in marine fishes and squids. 1. Yellow Sea and East China Sea // Acta Zool. Sin. – 1993. – **39**, 2. – P. 130 – 138.
- Tanabe M., Miyahira Y., Okuzawa E., Segawa M., Takeuchi T., Shinbo T. A case report of ectopic anisakiasis // Jap. J. Parasitol. – 1990. – **39**, 4. – P. 397 – 399.
- Timi J. T., Sardella N. H., Navone G. T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentina and Uruguayan coasts, South West Atlantic // Acta Parasitologica. – 2001. – **46**, 3. – P. 186 – 193.
- Tomasiewicz W. Copepods of *Isurus oxyrinchus* Rafinesque (Selachiformes) from the Falkland Island fishing grounds / V Symp. on Med. and Vet. Acarology: papers. – Gdańsk, 1985. – P. 57.
- Torres P., Moya R., Lamilla J. Nematodos anisakidos de interes en salud publica en peces comercializados en Valdivia, Chile // Arch. Med. Veterin. – 2000. – **32**, 1. – P. 107 – 113.

Udey L. R., Young E., Salliman B. Isolation and characterization of an anaerobic bacterium, *Eubacterium tarantellus* sp. nov., associated with striped mullet (*Mugil cephalus*) mortality in Biscayne Bay, Florida // J. Fish. Res. Bd. Canada. – 1977. – **34**, 3. – P. 402 – 409.

Valtonen E.T., Fagerholm H.-P., Helle E. *Contraecum osculatum* (Nematoda: Anisakidae) in fish and seals in Bothnian Bay (northeastern Baltic Sea) // Intern. J. Parasitol. – 1988. – **16**, 3. – P. 365 – 370.

Van Damme P. A., Ollevier F., Hamerlunck O. Pathogenicity of *Lernaeocera lusci* et *L. branchialis* in bib and whiting in the North Sea // Dis. aquat. Org. – 1994. – **19**, 1. – P. 61 – 65.

Vethaak A. D., Jol J. G. Diseases of flounder *Platichthys flesus* in Dutch coastal and estuarine waters, with particular reference to environmental stress factors. I. Epizootology of gross lesions // Dis. aquat. Org. – 1996. – **26**, 2. – P. 81 – 97.

Vidal-Martinez V., Osorio-Sarabia D., Overstreet R. Experimental infection of *Contraecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from Mexico in the domestic cat // J. Parasitol. – 1994. – **80**, 4. – P. 576 – 579.

Vigneulle M. Bacterial kidney disease / Edit. C. Sindermann. Identification Leaflet for diseases and parasites of fish and shellfish. – Leaflet NO. 21. – ICES, 1985. – 5 p.

Wada S., Nakamura K., Hatai K. First case of *Ochroconis humicola* infection in marine cultured fish in Japan // Fish Pathol. – 1995. – **30**. – P. 125 – 126.

Weng S. P., Wang Y. O., He J. G., Deng M., Lu L., Guan H. J., Liu Y. J., Chan S.-M. Outbreaks of an iridovirus in red drum, *Sciaenops ocellata* (L.), cultured in southern China // J. Fish Dis. – 2002. – **25**. – P. 681 – 685.

Whittington R. J., Jones J. B., Hine P. M., Hyatt A. D. Epizootic mortality in the pilchard *Sardinops sagax neopilchardus* in Australia and New Zealand in 1995. I. Pathology and epizootiology // Dis. aquat. Org. – 1997. – **28**, 1. – P. 1 – 16.

Wolf K. Diseases of Pisces. Diseases caused by microorganisma. Agents: virales / Diseases of marine animals. – Ed. O. Kinne. – Hamburg: Biol. Anst. Helgoland, 1984. – **4**, pt. 1. – P. 17 – 46.

Wong S.-Y., Leong T.-S. Current fish disease problem in Malaysia / Arthur J. R. (Edit.) Fish quarantine and fish diseases in South and Southeast Asia: 1986 Update. – Asian Fish. Soc. Spec. Publ. – 1987. – P. 12 – 21.

Woodhead A. D. Skin lesions in the tail of the spiny dogfish, *Squalus acanthias* L. // J. Fish Dis. – 1982. – **5**, 1. – P. 71 – 74.

Wrzesiński O. The influence of parasite *Meinertia gaudichaudii* (Edwards, 1840) (Isopoda, Cymothoidae) on condition of mackerel *Scomber japonicus peruanus* (Jordan and Hubbs) // Przegl. Zool. – 1982. – **26**, 2. – P. 233 – 242.

Yagi K., Nagasawa K., Ishikura H., Nakagawa A., Sato N., Kikuchi K., Ishikura H. Female worm *Hysterothylacium aduncum* excreted from human: a case report // Jap. J. Parasit. – 1996. – **45**. – P. 12 – 23.

Yamamoto K., Takagi S., Matsuoka S. Mass mortality of the Japanese anchovy (*Engraulis japonica*) caused by a gill monogenean *Pseudoanthocotyloides* sp. (Mazocraeidae) in the Sea of Iyo (Iyo-nada), Ehime Prefecture // Fish Pathology. – 1984. – **9**, 2. – P. 119 – 123.

Yasutake W. T., Elliott D. G. Epizootiology and histopathology of *Parvicapsula* sp. in coho salmon *Oncorhynchus kisutch* // Dis. aquat. Org. – 2003. – **56**. – P. 215 – 221.

## НАЗВАНИЯ РЫБ

Абудефдуф 150  
Австралийская сериолелла 171  
Австралийская скумбрия 160  
Австралийский анчоус 75  
Австралийский тунец 29, 161  
Австралийско-новозеландская сардина 72  
Адриатический осётр 61  
Азиатский паралихт 29, 178  
Азово-черноморский осётр 33  
Акула-мако 55  
Алепизавры 88  
Альбакор 164  
Американская бельдюга 155  
Американская корюшка 85  
Американская кунья акула 53, 54  
Американский макруронус 113  
Американский стрелозубый палтус 183  
Аноплома 175  
Аноплопомовые 175  
Антарктическая серебрянка 151  
Анчоусовые 75  
Аргентиновые 87  
Аргентинская мерлуза 114  
Аргентинский анчоус 76  
Аргентинский хек 114  
Ариевые 89  
Ариус 53, 89  
Ариусы 89  
Атериновые 51, 125  
Атерины 125  
Атлантическая волосатка 176  
Атлантическая полярная акула 59  
Атлантическая сельдёвая акула 55  
Атлантическая сельдь 42, 63  
Атлантическая скумбрия 167  
Атлантическая треска 107  
Атлантический конгер 93  
Атлантический лосось 15, 77  
Атлантический осётр 61, 62  
Атроп 133  
Ауксида 161  
Аурата 145  
  
**Б**  
Балтийская килька 74  
Балтийская треска 44, 107  
Барбулевы 149  
Барракуда 121  
Барракудовые 121  
Барракута 157  
Бассов песчаный плоскоголов 176  
Белокорый палтус 183

Белокровные рыбы 154  
Беломорская треска 107  
Белуга 62  
Бельдюговые 155  
Белый окунь 14  
Белый пагель 146  
Бенгельская мерлуза 115  
Беро 36  
Биркеланг 95  
Большеглазый помолоб 70  
Большеглазый тунец 162  
Бонга 66  
Бопс 147  
Бородовчатая камбала 184  
Бородавчатковые 175  
Бородавчатый керчак 177  
Ботусовые 178  
Брамовые 140  
Бреγμαцеровые 30  
Бротула 156  
Бротуловые 156  
Бычеглаз-хаммур 131  
Бычки 51  
Бычки-бубыри 172  
Бычковые 27, 39, 53, 171, 202  
  
**В**  
Ваху 162  
Ведревые 149  
Волосохвостые 158  
Восточная скумбрия 148, 163  
Восточно-атлантическая мерлуза 115  
Восточно-балтийская сельдь 70  
Вомер 133  
Восточноатлантическая ставрида 133  
Восточный ящероголов 87  
  
**Г**  
Гвинейская мерлуза 115  
Гемпиловые 157  
Гигантский групер 127  
Гладкий ромб 52  
Голубой шпрот 66  
Гоностомовые 30, 87  
Горбатый луциан 143  
Горбуша 82  
Горбылёвые 53, 143  
Грациозный гименоцефал 118  
Гренландская треска 107  
Групер-акара 127  
Груперы 17, 32, 127  
Губан 150  
Губановые 13, 150  
  
**Д**  
Дальневосточная сардина 51, 72  
Двукрыл 95  
Двухлинейная камбала 184  
Джонии 143

Длиннопёрый тунец 164  
Длиннорогий керчак 177  
Долгохвост 118  
Долгохвостые 118, 197  
Дорада 145  
Дорозома 25, 67

**Европейская барабуля** 149  
Европейская бельдюга 155  
Европейская корюшка 85  
Европейская кошачья акула 55  
Европейская кунья акула  
Европейская мерлуза 115  
Европейская палтусовидная камбала 184  
Европейская сардина 67  
Европейская солея 193  
Европейская ставрида 134  
Европейский анчоус 76  
Европейский звездочёт 151  
Европейский сарган 93  
Европейский угорь 90

**Желтобрюхая морская камбала** 185  
Желтоглазая кефаль 123  
Желтопёрая камбала 189  
Желтопёрая нототения 152  
Желтопёрый тунец 164  
Желтохвост 15, 32  
Желтохвосты 135  
Желтохвостая лиманда 23, 185

**Заливный менхэден** 68  
Западноевропейская атерина 125  
Западноевропейская палтусовидная камбала 185  
Заурида-эсо 87  
Звездочётовые 151  
Звёздчатый скат 60  
Зимняя камбала 186  
Златополосая силага 131  
Золотистый морской окунь 173, 174  
Зубаны 147  
Зубарик 80  
Зубатая корюшка 35, 85  
Зубатка 154  
Зубатки 154  
Зубатковые 53, 154

**Игловые** 30  
Илища 69  
Индийская гильза 69

**Кабалероте** 142  
Кабан-рыба 9, 50, 149  
Кабаны-рыбы 149  
Кабезоты 126

Каёмчатый группер 127  
Калифорнийская сардина 72  
Камбала 15  
Камбала-калкан 180  
Камбаловые 13, 16, 19, 22, 25, 53, 183  
Каменные окуни 127  
Каменный окунь 127  
Канарский пагель 147  
Капитанские горбыли 144  
Капская мерлуза 115  
Капская ставрида 135  
Капский анчоус 76  
Капский конгрио 52, 156  
Капский солнечник 120  
Каранги 136  
Каранксы 136  
Кархариновые 56  
Каталуфовые 131  
Катран 54, 98  
Катрановые 58  
Каха 142  
Керчак 177  
Кета 82  
Кефалевые 19, 30, 39, 121  
Кефали 14, 39, 121  
Кижуч 82  
Килеспинная кефаль 123  
Клюворылый морской окунь 173  
Кобиевые 132  
Кобия 132  
Колючая акула 30  
Колючий скат 59  
Конгер 93  
Конгеровые 93  
Корифеновые 141  
Корифены 37, 141  
Королевские макрели 165  
Коронада 136  
Короткокрыл 95  
Короткорылая острозубая акула 56  
Корюшки 85  
Корюшковые 85  
Косорот 193  
Кошачьи акулы 55  
Крапчатая кабан-рыба 47  
Красная 82  
Красноглазый бычеглаз 131  
Краснопёрый луциан 142  
Красный горбыль 144  
Красный группер 127  
Красный конгрио 156  
Красный морской карась 37  
Красный пагр 148  
Круглая сигарная ставрида 138  
Крупнопятнистый группер 127



Кукушкин скат 60  
Кумжа 77

**Лаврак** 80, 128  
Лавраковые 130  
Лагарты 34, 88  
Лакедра 50  
Ламновые 55  
Латес 126  
Ледовая белокровка 154  
Ледовая рыба 154  
Лепидоп 158  
Летний помолоб 70  
Легучие рыбы 37, 95  
Лиза 122  
Ликоды 155  
Лиманда 12, 187  
Лиманды 189  
Лобан 15, 20, 122, 123  
Лососёвые 16, 18, 24, 77, 202  
Лососи 19, 44  
Лофопсета 180  
Луна-рыба 194, 198  
Луны-рыбы 194  
Луфарёвые 131  
Луфарь 40, 51, 131  
Луциановые 142  
Луциан-хоку 142  
Луцианы 37, 142  
Люска 96

**Мавролик** 87  
Макрелевый тунец 161  
Макрелешука 94  
Макрели 37, 165  
Малая чернопёрая акула 57  
Малоглазый паралихт 179  
Малоротая корюшка 85  
Малый западный тунец 165  
Малый морской окунь 173  
Марлиновые 169  
Марлины 37, 169  
Мелкопятнистая макрель 165  
Менёк 97  
Менхедэн 47, 69  
Мерланг 97  
Мерланка 97  
Мерлуза 115, 201  
Мерлузовые 27, 113, 197  
Мероу 127  
Мечерылые 37, 169  
Меч-рыба 34, 169, 198, 201  
Миктероперки 128  
Миктоф 89  
Миктофиды 89  
Миктофовые 30, 88

Минтай 45, 99  
Многощитковый селар 136  
Мойва 86  
Мольва 101  
Морона 129  
Морская камбала 189  
Морская корова 151  
Морская лисица 59, 61  
Морские окуни 22, 172  
Морские сомы 89  
Морской ёрш 51  
Морской карась 14  
Морской кот 61  
Морской лещ 17, 34, 37, 140  
Морской окунь 39, 51, 174  
Морской черт 98, 195  
Мраморная нототения 152  
Муринощукковые 92

**Навага** 102  
Намибийская мерлуза 115  
Нерка 82  
Нитепёрые 143  
Норвежский паут 102  
Нототениевые 53, 151, 198, 199, 202

**Обыкновенный катран** 58  
Океаническая бельдюга  
Океанический судачок 152  
Окунёвые 16, 19, 24  
Окунь-клювач 173  
Опах 120  
Опаховые 120  
Орегонская мерлуза 117  
Осетровые 30, 52, 61, 202  
Осетр 61  
Остронос 122  
Ошибневые 156

**Палтус** 18, 190  
Палтусовидная камбала 19  
Палтусовидные камбалы 191  
Парапристипы 143  
Парусники 37, 198  
Патагонский клыкач 153  
Пеламида 27, 37, 166, 201  
Пентацер 149  
Перуанская сардина 72  
Перуанская ставрида 137  
Перуанский анчоус 76  
Перуанский паралихт 179  
Песочник 171  
Песчаная силага 131  
Пикша 22, 103  
Пиленгас 125  
Пилозубы 88

Пилозубые 88  
Пильчард 67  
Пинагор 178  
Пинагоровые 178  
Плоскоголовы 37, 176  
Плоскоголовые 176  
Полорыл 118  
Полосатая барабуля 149  
Полосатая сериола 135, 137  
Полосатик 147  
Полосатый лаврак 130  
Полосатый окунь 14, 34  
Полосатый тунец 43, 166  
Полурыловые 94  
Помадазиевые 143  
Помацентровые 150  
Помолобы 70  
Помпано 137  
Протомиктоф 89  
Пряморотые акулы 59  
Путассу 42, 104  
Пятнистая зубатка 154  
Пятнистая колючая акула 58  
Пятнистая макрель 165  
Пятнистая силага 131  
Пятнистый сендеронг 129  
Пятнистый судачий горбыль 145

**Р**  
Речная камбала 191  
Речной угорь 90  
Робаловые 126  
Рогатковые 176  
Ромбовые 13, 180  
Ромбовые скаты 60  
Русский осётр 61, 62

**С**  
Сабля-рыба 159  
Сайда 105  
Сайра 94  
Сайровые 94  
Салака 70  
Сарг 149  
Сарган 93  
Саргановые 48, 93  
Сарда 166  
Сардина 72  
Сардинелла-альбелла 72  
Сардинеллы 72  
Сардинопс 72  
Светящиеся анчоусы 88, 89, 198  
Североатлантическая аргентина 87  
Североатлантический макрурус 119  
Севрюга 61, 62, 63  
Сельдёвые 16, 24, 27, 38, 51, 63  
Сельдь 22, 40  
Сельдь-черноспинка 73

Сенегальская мерлуза 115  
Серая нототения 153  
Серебристая мерлуза 116  
Серебристая сайда 105  
Серебристый шукорыл 92  
Сериолы 135  
Серо-голубая акула 55, 57  
Серран 127  
Серрановые 13, 127  
Серые акулы 56  
Серый луциан 142  
Сёмга 77  
Сиг 78  
Сигановые 157  
Сиганы 157  
Сигарные ставриды 138  
Силаги 131  
Силаговые 131  
Сима 82  
Синежаберный солнечник 14  
Синий марлин 169  
Синий тунец 167  
Синяя акула 57  
Сирман 171  
Скатовые 60  
Скаты 60  
Сквама 153  
Скэды 138  
Скипджек 166  
Скомброидные 37  
Скорпеновые 30, 172  
Скофталмовые 180  
Скумбрешука 94  
Скумбриевые 24, 27, 160  
Скумбрия 22, 37, 167, 201  
Снэк 157  
Снэпперовые 140  
Солеевые 193  
Солея 193  
Солнечник 120, 201  
Солнечниковые 120  
Спаровые 27, 145  
Средиземноморская мерлуза 115  
Ставрида-маруадэн 138  
Ставридовые 13, 19, 24, 27, 30, 133, 199  
Стерлядь 61, 62  
Стрижехвост 95  
Строматеевые 170  
Сфирены 121

**Т**  
Таувина 129  
Терапоновые 130  
Терапон 130  
Терапоны 130  
Терапон-ярбуа 130

Терпуги 36  
Терпуговые 175  
Тёмный морской окунь 173, 174  
Тихоокеанская мерлуза 117  
Тихоокеанская сельдь 73  
Тихоокеанская треска 106  
Тихоокеанские лососи 17, 80, 82  
Тихоокеанские морские окуни 174  
Трахиноты 138  
Трематод Скотта 153  
Треска 22, 43, 107  
Тресковые 13, 16, 19, 24, 43, 53, 95, 98, 199, 202  
Тресочка Эсмарка 102  
Тунец 167  
Тунцы 37, 198, 201  
Тупорылый макрурус 119  
Тюрбо 29, 80, 180

**У**гольная рыба 175  
Угорь 17, 48, 90  
Угрёвые 16, 24, 90  
Удильщик 98, 195  
Удильщиковые 195  
Узкозубая палтусовидная камбала 191  
Узкополосая макрель 165  
Умбрина 145

**Ф**ундулюсы 24

**Х**амса 76  
Хариус 78  
Хвостокол 61  
Хвостоловые 61  
Хек 115  
Химера 35  
Хрящевые рыбы 32, 33

**Ц**ентролофовые 171  
Циноглоссовые 193  
Цихлиды 44

**Ч**авыча 82  
Черноморская сельдь 41  
Черноморский мерланг 97  
Черноморский шпрот 74  
Чернохвостая заурида 87  
Черны 127  
Четырёхрогий керчак 177  
Чешуйчатая сардина 72  
Чёрная колючая акула 59  
Чёрная сабля 160  
Чёрный конгрио 156  
Чёрный палтус 193  
Чилийско-перуанская мерлуза 118  
Чопа 149

**Ш**ип 32, 62  
Шиповатый скат 59  
Шпрот 22, 41, 74

**Щ**етинозубовые 30  
Щуковидная белокровка 154  
Щукорылые угри 92

**Ю**жная путассу 113  
Южноатлантический макрурус 120  
Южноафриканская сардина 72  
Южноевропейская атерина 126  
Южный одноперый терпуг 175  
Южный паралихт 180  
Южный тунец 169

**Я**понская бородавчатка 19, 175  
Японская камбала 178  
Японская лакедра 135, 138  
Японская ставрида 140  
Японский анчоус 9, 77  
Японский звездочёт 151  
Японский нитепёр 143  
Японский угорь 54, 91, 92  
Ящероголовые 87

## **НАЗВАНИЯ БОЛЕЗНЕЙ И ПАРАЗИТОВ**

### **Научные (латинские) названия**

Acanthobothrium 58  
Acanthocephala 46  
Aeromonas 16, 90  
Aeromonas hydrophila 137  
Aeromonas salmonicida 108, 137, 181  
Allobivagina 157  
Amphilina foliacea 62, **63** (*здесь и далее жирным шрифтом выделен номер страницы с иллюстрацией данного вида*)  
Amphipoda 52  
Amyloodinium ocellatum **19**, 144  
Ancistrocephalus microcephalus **33**, 194  
Ancyrocephalus 142  
Anelasma squalicola 52, **59**  
Anguillicola crassus **91**  
Anguillicola novaezelandiae 92  
Anilocra 68  
Anilocra abudedefdufi 150  
Anilocra frontalis 50  
Anilocra physodes 147, 148  
Anisakis **40**, 42  
Anisakis simplex **42**, 56, 64  
Anomalotrema **36**  
Anthobothrium 58

Anthosoma 55  
Aphanomyces invadans 69  
Apiosoma **28**  
Aporocotyle 37  
Aporocotyle simplex **37**  
Aporocotyle spinosicanalis 116  
Aporocotyle theragrae 99  
Argulus **48**, 91  
Argulus giordanii **48**, **91**  
Ascarophis **39**  
Axine belones **31**, 93

**Benedenia** 122  
Benedenia monticelli 123  
Benedenia seriolaie 32, 139  
Bipteria 28  
Bipteria nototherniae 152  
Bolbosoma 47  
Bomolochus soleae 193  
Bothriocephalus gregarious 182  
Botulus microporus 88  
Brachyphallus 38  
Branchiura 48  
Brooklinella 127  
Bucephaloides 38  
Bucephalus **36**

**Caligus** 122  
Caligus diaphanus **49**  
Caligus macarovi 94  
Caligus orientalis 82  
Caligus spinosus 50  
Calliobdella carolinensis 70  
Callitetrarhynchus 33  
Callitetrarhynchus gracilis **34**  
Calyptospora 24  
Calyptospora funduli 24  
Capillaria 163  
Capsala martinieri **31**  
Capsalidae 32  
Cardicola forsteri 161  
Cardiodectes 89  
Caspiobdella caspica 61  
Centrocestus **123**  
Ceratothoa collaris 146  
Ceratothoa oestroides 147, 148  
Ceratothoa parallela 146, 147, 148  
Ceratothoa trigonocephala **163**  
Cestoda 32  
Chondracanthodes radiata 120  
Chondracanthus **115**  
Chondracanthus zeii **120**  
Chonopeltis **48**  
Ciliophora 28  
Cirolana borealis 57, 59  
Cirripedia 52

Clavella 50  
Clavella adunca 106  
Clavella perfida 100  
Coccidiomorpha 23  
Coccolithales 20  
Coccomyxa **26**  
Cocconema šulci 62  
Colobomatus kyphosus **174**  
Conchoderma virgatum 52  
Contraeaecum **40**, 65, **111**, 148, 150  
Contraeaecum multipapillatum 44  
Contraeaecum aduncum 111  
Contraeaecum osculatum 41, 77, 111  
Copepoda 49  
Corynosoma **46**, 47  
Corynosoma semerme 107  
Corynosoma strumosum 111  
Corynosoma wagneri 103  
Cryptobia 23  
Cryptocarium irritans **29**, 179  
Cryptocotyle **38**  
Cryptocotyle concavum 171  
Cryptocotyle lingua 63  
Cucullanellus minutus 192  
Cycloplectanum epinepheli 32  
Cymothoa exigua 143  
Cystidicola farionis **86**  
Cytophaga 181  
Cytophaga-Flexibacter 109

**Dasyrhynchus talismani** **162**  
Dermatodidymocystis 162  
Dicheline minutus 192, **192**  
Didymocystis 164  
Digenea 36  
Dinemoura 55  
Diphylobothrium 35, **151**  
Diphylobothrium dendriticum **35**, 81  
Diphylobothrium ditremum **35**, 81  
Diphylobothrium latum **35**, 82  
Diphylobothrium sebago 85, 86  
Diplectanidae 32  
Diplectanum aequans 128  
Diplostomum spathaceum 38, 155  
Dipteropeltis **48**  
Dissonus manteri **129**

**Echeneiobothrium** 60  
Echinorhynchus gadi **46**  
Echthrogaleus 55  
Edwardsiella tarda 124  
Eimeria 24  
Eimeria brevoortiana 69  
Eimeria ivanae 128  
Eimeria nucleocola 177  
Eimeria oxyspora 64

*Eimeria sardinae* 24  
*Eimeria snijdersi* 64  
*Eimeria squali* 58  
*Eimeria wenyoni* 64  
*Enterococcus seriolicida* 139  
*Enterocytozoon* 178  
*Entobdella soleae* 193  
*Epieimeria* 24  
*Epieimeria isabellae* 93  
*Ergasilus labracis* 130  
*Ergasilus sieboldi* 49  
*Eubacterium tarantellus* 15  
*Eubothrium crassum* 71, 72  
*Eubrachiella antarctica* 152  
*Euryphorus brachypterus* 167  
*Euryphorus nympha* 141

**Flexibacter columnaris** 18, 78  
*Flexibacter maritimus* 18  
*Flexibacter ovolyticus* 18

**Galactosomum** 38  
*Gilquinia squali* 97  
*Glossobius* 94, 95  
*Glugea* 25, 125  
*Glugea anomala* 21  
*Glugea atherinae* 126  
*Glugea berglax* 119  
*Glugea capverdensis* 89  
*Glugea hertwigi* 85  
*Glugea merlucii* 114  
*Glugea punctifera* 100  
*Glugea shiplei* 96, 97  
*Glugea stephani* 25  
*Gnathia maxillaries* 51  
*Goezia* 39  
*Gonapodasmius okushimaii* 37  
*Gonocerca* 119  
*Goussia* 24  
*Goussia caseosa*  
*Goussia clupearum* 24, 64  
*Goussia cruciata* 24  
*Goussia gadi* 24  
*Goussia lucida* 56  
*Gracilisentis gracilisentis* 67  
*Grillotia* 33  
*Grillotia branchi* 165  
*Grillotia erinaceus* 114  
*Gymnorhynchus* 33  
*Gymnorhynchus gigas* 140  
*Gymnorhynchus thyrstae* 158  
*Gyrocotyle fimbriata* 35  
*Gyrocotylida* 35  
*Gyrodactylidae* 31

**Haemobaphes diceraus** 100

*Haemohormidium* 58  
*Haplorchis* 123  
*Henneguya* 28  
*Henneguya lagodon* 149  
*Henneguya ocellatus* 144  
*Henneguya zschokkei* 82  
*Hepatoxylon* 33  
*Hepatoxylon trichiuri* 33, 87  
*Heterophyes* 38, 123  
*Heterophyes heterophyes* 39  
*Heterosporis* 25  
*Hexacapsula neothynni* 164, 165  
*Hexamita* 23  
*Hirudinea* 47  
*Hirudinella ventricosa* 37, 163  
*Hormoconis resinae* 19, 186  
*Hydrichthys* 30, 137  
*Hydrichthys boycei* 121  
*Hydrichthys mirus* 30  
*Hydroidea* 30  
*Hysterothylacium* 40, 65, 111, 148, 150  
*Hysterothylacium aduncum* 41, 105, 111  
*Hysterothylacium pelagicum* 141  
*Hystodytes microcellatus* 60

**Ichthyobdella** 106  
*Ichthyodinium chabelardi* 68  
*Ichthyofilaria canadensis* 155  
*Ichthyophaga cutanea* 36  
*Ichthyophonus* 21  
*Ichthyophonus hoferi* 17, 21, 22, 56, 185  
*Ichthyophonus irregularis* 23, 185  
*Indusa* 123  
*Irona* 93  
*Irona melanosticta* 94  
*Isopoda* 50

**Johanssonia arctica** 108

**Kinetoplastomonada** 23  
*Koellikeria* 36  
*Koellikeria filicollis* 140  
*Kudoa* 26, 27, 116  
*Kudoa alliaria* 113  
*Kudoa amaniensis* 139  
*Kudoa caudata* 164  
*Kudoa ciliatae* 131  
*Kudoa clupeidae* 21, 66  
*Kudoa cruciformis* 27  
*Kudoa crumena* 165  
*Kudoa histolytica* 27, 76  
*Kudoa insolita* 136  
*Kudoa mirabilis* 160  
*Kudoa musculoliquefaciens* 170  
*Kudoa nova* 27, 132  
*Kudoa paniformis* 117

- Kudoa rosenbuschi* 115  
*Kudoa thyrsites* 27, 72, **117**  
*Kuna insularis* 150
- L**  
*Labratrema minimus* 172  
*Lacistorhynchus* 33  
*Lacistorhynchus tenuis* 34, 93  
*Lactococcus garvieae* 124, 139  
*Laphistius sturionis* **52**  
*Lecithaster* 38  
*Lepeophtheirus nordmanni* 194  
*Lepeophtheirus pectoralis* 192  
*Lepeophtheirus salmonis* **49, 79**  
*Lepeophtheirus thompsoni* 182  
*Leposiphilus labrei* **49**  
*Leptocotyle minor* 55  
*Leptotheca* 26  
*Leptotheca informis* 194  
*Leptotheca koreana* 173  
*Lernaeenicus encrasicholi* **74**  
*Lernaeenicus longiventris* 141  
*Lernaeenicus radiatus* 69  
*Lernaeenicus sardinae* 67  
*Lernaeenicus sprattae* 74  
*Lernaeocera* 49  
*Lernaeocera branchialis* 96, **112**  
*Lernaeocera lusci* 96, 97, 172  
*Lernaeocera minuta* 172  
*Lernaeolophus sultanus* 131, **148**  
*Lernaeopoda elongata* 59  
*Lernanthropus kroyeri* 128  
*Lernanthropus microlamini* 171  
*Lernanthropus trachuri* 133  
*Ligula* 125  
*Livoneca* 126  
*Livoneca indica* 136  
*Livoneca ovalis* 129, **144**  
*Livoneca taurica* **51**  
*Loma* 25  
*Loma branchiale* 103, 125  
*Loma mugili* 125  
*Lophoura edwardsii* **49**
- M**  
*Margolisianum* 180  
*Maricostula incurva* 170  
*Mastigophora* 23  
*Meinertia* 76, 123  
*Metagonimus* **123**  
*Metanematobothrium*  
*Microbothriidae* 32  
*Microcotyle sebastis* 174  
*Microcotylidae* 32  
*Microgemma hepaticus* 122  
*Microspora* 24  
*Microsporidium kabatai* (=seriolae) 139  
*Microsporidium ovoideum* 118
- Molicola* 33  
*Molicola horridus* 194, 195  
*Monogenea* 31  
*Mothocya epimerica* 126  
*Mycobacterium* 134  
*Myxidium* **26, 28**  
*Myxidium gadi* 97  
*Myxidium giardi* 91  
*Myxidium leei* 28, 146  
*Myxidium oviforme* 81  
*Myxidium sphaericum* 97  
*Myxobolus* **26, 28**  
*Myxobolus aeglefini* **97**  
*Myxobolus bizerti* 124  
*Myxobolus episquamalis* **124**  
*Myxobolus exiguous* **122**  
*Myxobolus ichkeulensis* **124**  
*Myxobolus parvus* 125  
*Myxobolus spinacurvatura* 124  
*Myxosoma* **26, 28**  
*Myxosporidia* 25
- Nanophyetus salmonis* **83**  
*Nematobibothrioides* 195  
*Nematoda* 39  
*Nemesis lamnae* 55  
*Neobenedenia melleni* **31, 126**  
*Neobrachiella* **115**  
*Neodermophthirius harkemai* 56  
*Neodiplostomum* 125  
*Neoheterobothrium hirame* 179  
*Neolamprididymozoon* 195  
*Neometadidymozoon helices* 176  
*Neoparamoeba pemaquidensis* 80  
*Nerocila* 123  
*Nerocila cephalotes* 140  
*Nerocila orbignyi* 51, 128  
*Nerocila phaeopleura* 51, 73  
*Nitzschia sturionis* **31, 32**  
*Nocardia kampachi* 136  
*Nosema* 25  
*Notostomum cyclostomum* 184, 185, 189, 191  
*Nybelinia* 33, 87  
*Nybelinia lingualis* **33**  
*Nybelinia surmenicola* 34, **99**
- O**  
*Oceanobdella alba* 175, 177  
*Ochroconis humicola* 19, 175  
*Olencira praegustator* 69, 70  
*Ommatokoita elongata* 59  
*Orthagoriscicola* 194  
*Otobothrium* **33**  
*Otobothrium cysticum* 170  
*Otobothrium dipsacum* 121  
*Otobothrium penetrans* 95  
*Otodistomum velipurum* 189

**Pancreatonema americanum** 58  
**Pancreatonema torriensis** 60  
**Pandarus bicolor** 49, 58  
**Parvicapsula** 83  
**Pasteurella** 16, 124  
**Pasteurella piscicida** 17  
**Peniculus fistula** 133  
**Pennella** 94  
**Pennella filosa** 169  
**Pennella hawaiiensis** 50, 149  
**Pennella instructa** 49, 169  
**Pentacapsula** 28  
**Pentacapsula schulmani** 143  
**Peritricha** 29  
**Peroderma cylindricum** 67  
**Phagicola** 38  
**Philasterides dicentrarchi** 182  
**Philonema oncorhynchi** 84  
**Philometra** 40  
**Philometra americana** 184  
**Philometra globiceps** 151  
**Philometra katsuwoni** 167  
**Philometra lateolabracis** 127  
**Philometra margolisi** 127  
**Philometra pellucida** 176  
**Philometra rubra** 130  
**Philometra salgadoi** 127  
**Philometra saltatrix** 132  
**Philometra tauridica** 126  
**Philometra translucida** 144  
**Philometroides** 39  
**Philometroides seriolae** 139  
**Philorthagoriscus** 194  
**Phlyctainophora lamnae** 55, 57  
**Phrixocephalus cincinnatus** 49, 183  
**Phyllobothrium** 58  
**Piscirickettsia salmonis** 80  
**Platybdella anarrhichae** 154  
**Pleistophora** 25, 100  
**Pleistophora cepedianae** 25, 67  
**Pleistophora duodecimae** 118  
**Pleistophora ehrenbaumi** 154  
**Pleistophora hippoglossoides** 185, 186  
**Pleistophora ladogensis** 86  
**Pleistophora macrozoarcidis** 155  
**Pleistophora šulci** 62  
**Poecilancistrum caryophyllum** 144  
**Polypodium hydriforme** 30, 62  
**Porrocaecum** 40  
**Postodiplostomum** 38  
**Postodiplostomum cuticula** 38  
**Proleptus obtusus** 56  
**Prosorhynchoides graciliscens** 98  
**Prosorhynchus** 38  
**Proteus** 16

**Pseudoanthocotyloides** 76  
**Pseudobenedenia dissostichi** 31, 153  
**Pseudobenedenia nototheniae** 152  
**Pseudocaligus** 122  
**Pseudomonas** 16  
**Pseudomonas anguilliseptica** 71, 92  
**Pseudoterranova** 40  
**Pseudoterranova decipiens** 43, 56, 86  
**Pseudotrachealiastes stellatus** 61  
**Pullularia** 61  
**Pumiliopsis sardinellae** 72  
**Pyramicocephalus** 35  
**Pyramicocephalus phocarum** 35

**Rajonchocotyle emarginata** 60  
**Raphidascaris** 40  
**Renicola** 38  
**Rhadinorhynchus pristi** 94  
**Rizophidium** 18  
**Rossicotrema donicum** 125

**Sarcotaces arcticus** 96  
**Sarcotretes** 89  
**Sarcotretes eristaliformis** 89  
**Sarcotretes scopeli** 50, 118  
**Serrasentis nadakali** 132  
**Sphaerospora** 132  
**Sphyriocephalus** 34  
**Sphyrion laevigatum** 52, 156  
**Sphyrion lumpi** 96, 119  
**Sphyrion quadricornis** 118, 119  
**Spinitectus** 39  
**Sporozoa** 23  
**Spraguea lophii** 195  
**Stellantchasmus** 38  
**Stephanostomum** 36, 38, 110  
**Strabax monstrosus** 49  
**Streptococcus** 124, 139  
**Streptococcus iniae** 144

**Talaus** 48  
**Tanypleurus alcicornis** 156  
**Tentacularia** 33  
**Tentacularia coryphaenae** 33, 88  
**Tetramicra** 25, 102  
**Tetramicra brevifillum** 182  
**Trachellodella lubrica** 47  
**Trichodina** 28, 29  
**Trichodina hippoglossi** 190  
**Trichodina jarmilae** 29  
**Trichodina oviducti** 60  
**Trichodina rectuncinata** 29  
**Trifur tortuosus** 114  
**Tristoma coccineum** 169  
**Trypanoplasma** 23  
**Trypanosoma** 23

Trypanosoma murmanensis 177  
Turbellaria 36  
Tubulovesicula alviga 156

Unicapsula 28, 183  
Unicapsula muscularis 183  
Unicapsula seriolaе 137  
Unitubulotestis pelamydis 166  
Uronema marinum 179

Vibrio 16  
Vibrio anguillarum 16  
Vibrio carchariae 56, 57  
Vibrio damsela 57  
Vibrio ordalii 17  
Vibrio parahaemoliticum 17

## Русские названия

Аденовирусы 13, 107  
Аденокарцинома 100  
Аденома 53, 187  
Аденоматозные полипы 92, 148  
Акантоботриум 58, 60  
Акантоцефалы 46  
Аксине саргановый 93  
Актиноспоры 26  
Аллёбивагина 157  
Амёбное жаберное заболевание 80  
Амёбы 80  
Амилодиниум 20  
Амфибеллидные моногении 199  
Амфилина листопоподобная 62, 198  
Амфиподы 52, 112  
Ангвилликола 199  
Ангвилликола толстая 91, 92  
Анелазма 59  
Анелазма скваликола 52  
Анизакиазис 42  
Анизакидные нематоды 56, 65, 120, 175, 176, 177, 202  
Анизакидозис 42  
Анизакиозис 42  
Анизакис симплекс 42, 71, 77, 84, 87, 92, 93, 98, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 110, 113, 116, 117, 138, 140, 156, 157, 174  
Анизакисные личинки 40, 42, 45, 57, 65, 66, 69, 70, 72, 74, 76, 77, 84, 93, 95, 96, 97, 101, 103, 106, 115, 116, 118, 119, 127, 130, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 141, 142, 143, 151, 153, 156, 159, 160, 161, 164, 165, 167, 168, 170, 179, 183, 184, 185, 186, 188, 190, 193, 195, 196, 200  
Анилокра 68, 145, 146  
Антоботриум 58, 60  
Апиозомы 196  
Апорокотиле 37, 199  
Апорокотиле минтаевый 99, 101

Апорокотиле симплекс 184, 188, 189  
Апорокотиле спинозиканалис 116  
Арбовирусы 15  
Аргулюс 48, 91  
Атипичная форма Ichthyophonus hoferi 185  
Атипичная форма Aeromonas salmonicida 108, 181  
Аэромонас 90, 108

Бактериальная геморрагическая септицемия 16, 137  
Бактериальная почечная болезнь 16, 78  
Бактериальные болезни 15  
Бактериальный дерматит 17  
Бактерии 15, 63, 80, 92, 124, 139, 144, 175, 181  
«Белопятнистая болезнь» 29  
Бенедения 122  
Бенедения сериоловая 32  
Бенеденозис 138  
Бетанодавирусы 13  
Биптериозис 153  
Биптерия 28  
Биптерия нототениевая 152  
Бирнавирусы 13  
Бокоплавцы 52  
«Болезнь Беко» 139  
«Болезнь рыбаков» 42  
Болезнь «сельдяного червя» 42  
Болезнь «серое седло» 78  
Болезнь «серый поясок» 78  
Болезнь «цветная капуста» 90  
Больбозома 47, 157, 199  
Ботриоцефалос грегариус 182  
Ботулюсы 88  
БПБ 78  
Бранхиуры 48  
Бруклинелла 127  
Буцефалёидес 38  
Буцефалы 36

Вакуолизируванная энцефалопатия и ретинопатия 13, 190  
«Вельветовая болезнь» 19  
Вертёж 69, 137  
Весенняя язвенная болезнь 90  
Веслоногие раки 49  
Вибрио ордалии 17  
Вибрио парагемолитикум 17  
Вибрио угрёвый 16, 17, 32, 63, 91, 108  
Вибриозис 16, 57, 105, 117, 138, 148, 180, 181  
Вибрионы 16, 56, 139  
Вирус инфекционно-панкреатического некроза (ИПН) 69



- Вирусная геморрагическая септицемия 13, 73  
 Вирусные болезни 13, 181  
 Вирусный некроз кожи лососёвых 78  
 Вирусный некроз нервной системы 13, 128, 179, 190  
 Вирусный эритроцитарный некроз 13, 14, 64  
 Вирусы 13, 72  
 ВНК 78  
 ВНС 13  
 Водоросли 20  
 ВЭН 14
- Г**алактозома 38  
 Ганглионеврит 54  
 Гаплорхисы 123  
 Гастрит 54  
 Гексакапсула неотинни 164  
 Гельминтозные болезни 31  
 Гельминты 31  
 Гемангиома  
 Гемиуриды 36  
 Гемобафес дицераус 100  
 Гемогрегарины 58, 198  
 Геннегвия сшоккеи  
 Геннегвии 28, 84, 131, 197  
 Гепатоксилон 33, 113, 115, 157  
 Гепатоксилон трихиури 87, 114, 153, 170  
 Герпесвирус тюрбо  
 Герпесвирусы 13, 73, 106, 178  
 Гетераксинозис 138  
 Гетероспорозис угря 25  
 Гетерофииды 151, 199  
 Гетерофисы 38, 123  
 Гидрихтис 137  
 Гидроидные полипы 30  
 Гидроиды 30, 58, 88, 121  
 Гильквиния катрановая 98  
 Гименостоматные инфузории 182  
 Гимноринх гигантский 140, 194  
 Гимноринх снэковский 158, 169  
 Гимноринхи 33, 170, 200  
 Гиродактилиды  
 Гирокотилиды 35, 36  
 Гирудинелла вентрикоза, или желудочная 37, 163  
 Гистеротилиациум адункум 41, 44, 75, 76, 86, 98, 105, 149  
 Гистеротилиациум пелагический 141  
 Гистеротилиациумы 40, 41, 45, 114, 133, 136, 143, 156, 172, 198, 200  
 Глоссобиусы 94  
 Глюгеозис корюшек 25  
 Глюгеи 85, 86, 89, 96, 97, 100, 125  
 Глюгея атериновая 126  
 Глюгея мерлузовая 114  
 Глюгея стефани 25, 187, 192  
 «Гниение плавников» 187  
 «Гнилое» мясо 27  
 «Гниение хвоста» 16, 63  
 Гоноцерки 119, 202  
 Горгодериды 199  
 Гоуссии 56, 66, 104, 161  
 Гоуссия казеоза 119, 120  
 Гоуссия круциата 24, 134  
 Гоуссия сельдёвая 64, 68, 75, 76, 93  
 Гоуссия тресковая 24, 103, 105, 109  
 Грибковое заболевание 134  
 Грибковые болезни 18  
 Грибы 18, 61, 69, 134, 175, 178, 186  
 Гриллоции 168, 190, 191  
 Гриллоция ежовая 114  
 Гриллоция жаберная 165  
 Гроздеподобная узловатость 14  
 Гуанофоромы 126
- Д**азиринхус талисмани 162, 164  
 Дерматит 54, 58, 138  
 Диатомовые водоросли 80  
 Дигенетические сосальщики 36  
 Дидимозоидные трематоды 36, 37, 89, 95, 120, 138, 159, 160, 161, 162, 164, 166, 169, 176, 180, 195, 197  
 Динофлагелляты 19  
 Диплектаниды 32  
 Диплектанумы 128  
 Диплостомовые трематоды 199  
 Дифиллоботриидные цестоды 35, 198  
 Дифиллоботриозис  
 Дифиллоботриум дендритикум 81, 104  
 Дифиллоботриум дитремум 81  
 Дифиллоботриум лятум 82  
 Дифиллоботриум тип G 85  
 Дифиллоботриумы 21, 35, 101, 104, 114, 137, 151, 154, 158, 169  
 Дихелине минутус 192
- Ж**аброхвостые раки 48  
 «Жёлтая чума» 109  
 Жгутиковые 23
- И**зоподы 50, 95, 112, 128, 143, 147, 148, 150, 169  
 Инвазионные болезни 20  
 Индуза 123  
 Инфекционно-панкреатический некроз  
 Инфекционные болезни 12  
 Инфекционный некроз поджелудочной железы 13  
 Инфузории 28, 182  
 Иридесцент-вирусы 184, 187, 191

Иридовирусы 13, 56, 107, 144  
Ирона 93  
Ихтиодиниум  
Ихтиофилярия канадская 155  
Ихтиофон гофэри 17, 18, 21, 22, 25, 56, 63, 65, 71, 189  
Ихтиофонозис 21, 66, 70, 74, 75, 97, 103, 104, 106, 109, 122, 128, 135, 138, 139, 160, 168, 187, 189  
Ихтиофоны 21, 145, 155, 173, 185, 193

## **Й**оханссония арктическая

**К**алигидные копеподы 50, 197  
Калигозис  
Калигусы 94, 122, 135, 136, 166  
Калигус восточный 82  
Калиптроспора фудулюсовая 24  
Каллитетраринх грациозный 34, 77, 88  
Каллитетраринхи 33  
Каллитетраринхозис 138  
Капилляриидные нематоды 194  
Капиллярии 163  
Капиллярная гемангиома 128  
Капсалиды 32, 137, 169, 197  
Кардиодектес 89  
Кардиомиопатия 81  
Каспиобделла каспийская 61  
Карцинома 68  
Кёлликерия нитеобразная 140  
«Китовый червь» 42  
Кишечнополостные 30  
Клявелла 100  
Книдарии 30  
Кокки 124  
Кокколитофорные водоросли 20, 58  
Кокцидии 23, 177  
Колючеголовые черви 46  
Контрацэкум мультипапиллятум 44  
Контрацэкум оскулятум 41, 44, 77, 81, 100, 107, 110, 113, 114, 185, 188, 190, 193  
Контрацэкумы 43, 45, 76, 103, 123, 141, 159, 198  
Конъюнктивит 54  
Копеподы 49, 183, 192, 193, 194  
Коринозома Вагенера 103, 111, 176, 177, 180, 186, 187  
Коринозома семерме 107  
Коринозома струмозум 107, 111, 183  
Коринозомы 47, 100, 152, 153, 199  
«Котиковый червь» 43  
«Красная пятнистая болезнь» 92  
«Краснопятнистая болезнь» 16  
Криптокарион 179, 199  
Криптокариозис 29  
Криптокотиле 38

Криптокотиле конкавум 171, 172  
Криптокотиле лигва 63, 74, 108, 186  
Круглые черви 39  
Кругоресничные инфузории 29  
Кудоа 27, 68, 95, 116, 136, 146, 171, 183  
Кудоа аллярия 113, 153  
Кудоа гистолитика 27, 76, 161, 164, 166, 168  
Кудоа инсолита 136  
Кудоа крестовидная 27  
Кудоа крумена 165  
Кудоа мирабилис 160  
Кудоа нова 27, 132, 134, 146, 147, 148, 162, 165, 167  
Кудоа паниформис 117  
Кудоа Розенбуша 115  
Кудоа сельдэвая 66, 70  
Кудоа снэковая 27, 66, 72, 73, 75, 77, 82, 116, 117, 121, 141, 158, 159, 179  
Кудоа хвостатая 164  
Кудозисы 27, 114, 131, 142, 171

**Л**абратрема 172  
Лацисторинх тонкий 34, 93, 130, 165  
Лацисторинхи 33  
Лейомиосаркома 80  
Лентец чайковый 81  
Лентец широкий 82, 84  
Лентецы 35  
Ленточные черви 32  
Лепеофтеир лососёвый 79, 82  
Лепеофтеир Нордманна 194  
Лепеофтеир Томпсона 182  
Лернантроп Кройера 128  
Лернантроп ставридовый 133  
Лернантропы 171  
Лернэникус анчоусовый 74, 76  
Лернэникус сардиновый 67  
Лернэникус шпротовый 74  
Лернэникусы 94, 141, 143  
Лернэолофус султанус 131, 147, 163  
Лернэоцера 49, 50  
Лернэоцера жаберная 96, 98, 103, 106, 111, 116, 178  
Лернэоцера люсковая 96, 172  
Ливонека 126  
Ливонека индийская 136  
Ливонека овальная 129, 130, 132, 144, 145  
Ливонека таврическая 51  
Лигула 125  
Лимфолейкемия 148  
Лимфоцистис 12, 13, 14, 70, 107, 138, 139, 185, 188, 189, 192  
Липомы 53, 152  
Липофусциноподобные вещества 181  
Лома жаберная 103, 109  
Лососёвая вошь 79

- Марикостулы** 170  
**Мейнертия** 76, 123  
**Меланоз** 108, 173  
**Меланомы** 173  
**Мелано-птеринофоромы** 173  
**Метагонимы** 123  
**Метанематоботриум** 164  
**«Мигрирующие в висцере личинки»** 45  
**Миелоидный лейкоз** 180  
**Микобактерии** 16, 136, 168  
**Микобактериозис** 16, 17, 134, 168  
**Микобактериумы** 133, 190  
**Микроботрииды** 32, 56  
**Микрокотилиды** 32, 174  
**Микроспоридии** 24, 73, **102**, 118, 119, 122, 139, 149, **153**, 178  
**Миксидиумы** 28, 81, 91, 146, 197  
**Миксобактерии** 16, 148  
**Миксобактериозис** 16, 17  
**Миксоболёзис** 21  
**Миксоболуос эглефини** 97, 102, 103, 104, 110, 115, 178, 189  
**Миксоболуос эксигвус** 122  
**Миксоболуосы** 21, 28, 122, 197, 199  
**Миксозома** 28, 199  
**Миксоспоридии** 25, 97, 132, 144, 195  
**Миксоспоридиолизисы**  
**Миокардит** 54, 191  
**Миосаркома** 53  
**Моликола** 149, 159, 200  
**«Молочная» болезнь** 27  
**«Молочная барракута»**  
**Моногенеи** **31**, 55, 126, 139, 142, 179, 193  
**Моногенетические сосальщики** 31  
**«Мопсоголовость»** **143**  
**Морская вошь** 79  
**Моточия эпимерика** 126  
**Мышечный кудозис** 138  
  
**«Наждачной бумаги» эффект** 65  
**Нанофиет лососёвый** 83, 84, 86  
**Нарушения строения позвоночника у атлантической трески** 108  
**Незаразные болезни** 52  
**Нематоботриины**  
**Нематоды** 39, 139, 148, 150, 180  
**Немезис** 55  
**Необрахиелла** 115  
**Неодиплостомум** 125  
**Нероцила** 123, 140  
**Нероцила фэоплевра** 51  
**Нибелинии** 33, 87, 135, 138, 142, 145, 191  
**Нибелиния сурменикола** 34, 99, 101  
**Нитцсхия осетровая** 32, 62  
**Новообразования** 53, 192  
  
**Нодавироподобный агент** 190  
**Нодавирусы** 127, 128, 179  
**Нокардиозис** 138  
  
**Одиниозис** 128, 138, 144, 146  
**Оленциры** 69, 70  
**Омматокойта** 59, 60  
**Опечелиды** 36  
**Опухоли** 53, 142, 145, 180, 197  
**Остеомы** 53  
**Остеохондрома** **158**, 159  
**Острое отёчное заболевание** 181  
**Отоботриумы** 33, 142, 145  
**Отоботриум дипсакум** 121  
**Отоботриум цистикум** 170  
**Отодистомум** 189  
  
**Пандар двуцветный** 58  
**Панкреатит** 58  
**Папиллома** 53, 90  
**Папилломатоз** 13, 14, **90**, 187  
**Папилломатоз атлантического лосося** 77  
**Паразитарный энтерит** 28  
**Паразитарный энцефалит**  
**Паразитические простейшие** 12  
**Паразитические раки** 47  
**Паразитические черви** 31  
**Парвикапсула** 83  
**Пастереллёзис** 16, 17  
**Патологии** 125  
**Пеникулюс фистула** 133, 134  
**Пеннеллы** 94, 162, 169, 170, 194, 195, 197  
**Пеннелла гавайская** 50, 149, 150  
**Пентакапсула** 28, 143  
**Перидинеи** 68  
**Перикардиальный кудозис** 138  
**Перикардит** 191  
**Петритрихи** 29  
**Перодерма цилиндрическая** 67  
**Пециланциструм кариофиллум** 144, 145  
**Пигментная пятнистая болезнь** 108  
**Пикорнавирусы** 13  
**Пирамикоцефал тюлений** 99, 102, 107, 110, 112  
**Пирамикоцефалы** 35, 101  
**Писцирикетсиозис**  
**Пиявки** **47**, 70, 108, 154, 175, 177, 184, 185, 189, 191  
**«Плавательный синдром»**  
**Плейстофора** 62, 67, 86, 105, 155, 185, 186, 202  
**Плейстофора дуодецима** 118  
**Плейстофора Эренбаума** 154  
**Плейстофорозисы** 25, 185  
**Полиподиум гидроподобный** 30, 62, 202  
**Полипы** 53

- Пороццэкумы 40, 88  
 Прозоринхи 38  
 Протозойные болезни 21  
 Псевдоантокотилёидес 76, 77  
 Псевдобенедения клыкачѣвая 153  
 Псевдобенедения нототениевая 152  
 Псевдобранхиальные опухоли 99, 106, 108  
 Псевдокалигусы 122  
 Псевдоопухолы 53  
 Псевдотерранова 40, 45, 76, 96, 97, 101, 102, 103, 104, 107, 110, 112, 114, 115, 117, 118, 137, 152, 153, 157, 158, 159, 174, 176, 177, 179, 180, 184, 185, 186, 198, 200  
 Псевдотерранова деципиенс 43, 86, 105, 106, 154, 155, 177  
 Псевдотрахелиаст звѣздчатый, или каспийско-черноморский 61  
 Псевдотуберкулёз 138  
 Псевдофиллидные цестоды 133  
 Птериофороз кожи 173  
 Птериофоромы 173  
  
**Рабдовирусы** 13, 107  
 Равноногие раки 50  
 Равноресничная инфузория 29  
 Радиоринхи 168  
 Радиоринхус пристис 94  
 Районхотиле выемчатый 60  
 Растительные жгутиковые 19  
 Рафидаскарисы 40, 41, 45  
 Реникола 38  
 Реовирусы 13  
 Ресничные 28  
 Ресничные инфузории 28  
 Ресничные черви 36  
 Ретровирусные частицы  
 Риккетсии 80  
 Россикотрема доникум 125  
  
**Сангвиниколиды** 146, 161, 198  
 Саркома 187  
 Саркотацес 174  
 Саркотацес арктический 96  
 Саркотретес 89  
 Североамериканский штамм вируса вирусной геморрагической септицемии 73  
 Сингапурский иридовиром таувины 129  
 Синдром «зияющих челюстей» 190  
 Синдром кардиомиопатии 81  
 Синдром эритроцитарных телец-включений 83  
 Склерит 54  
 Скребни 46, 67, 99, 132  
 Скуцикоцилиатиды 29  
 Скуцикоцилиатозис 29, 182  
 Солоноватоводный фурункулёз 16  
  
 Спируридные личинки 46  
 Спируридные нематоды тип X 99  
 Спируроидные нематоды 45  
 Стеллянтхасмы 38  
 Стефаностомы 38, 110, 133, 149, 183, 184, 191  
 Столбчатая, или колюмнарная болезнь 18, 78, 82  
 Стоматопапиллома 90  
 Стрекающие  
 Стрептококковые инфекции 15, 68, 89, 138  
 Сфирион гладкий 156, 157  
 Сфирион люмпи 96, 119, 172, 173, 174  
 Сфирион четырёхрогий 118, 119  
 Сфириоцефалы 33  
  
**Тентакулярии** 33, 142  
 Тентакулярия корифеновая 88, 141, 164, 167, 170  
 Терранова 133, 136, 143  
 Тетрамикра 102, 182  
 Тетрамикрозис тюрбо 25, 180  
 Тетраринхидные цестоды 131, 133, 134, 136, 165  
 Трематодозисы  
 Трематоды 36, 156  
 «Тресковый червь» 43  
 Трипанозомы 23, 177, 198  
 Трипаноплазмы 23, 198  
 Тростома кокцинеум 169  
 Трифур тортуозус 114  
 Триходини 29, 60, 190, 196  
 Туберкулёз 17  
 Турбеллярии 36  
  
**Уникапсулы** 28, 137  
 Уникапсула мышечная 183  
 Уродство плавательного пузыря 81  
 Уронема 161  
 Уронематиды 179  
 Усоногие раки 52  
  
 Фагиколы 38, 39  
 Фибромы 53, 68  
 Фибросаркома 79  
 Физалоптериды 56  
 Филихтииды 151, 160, 174  
 Филлоботриум 58  
 Филометра Марголиса 127  
 Филометра пеллюцида 176  
 Филометра прозрачная 144  
 Филометра рубра 130  
 Филометра сальтатрикс 132  
 Филометра скипджэковая 167  
 Филометра таврическая 126

Филометридные нематоды 57, 151, 180, 198  
Филометрозис 138  
Филоетроидес 39  
Филометры 40, 123, 124, 127, 138, 184, 196, 197  
Филонема 84  
«Фиозное» мясо  
Флексибактер 18, 80  
Флексибактер столбчатый 78  
Фликтайнофора 55  
Фурункулёз лососёвых 16

**Х**-клетки 53, 90, 109, 188  
Хламидодонтидные инфузории 127  
Холангиома 187  
Холангиосаркома 187  
«Холодноводный стресс» 54  
Хондракант солнечниковый 120  
Хондраканы 115  
Хондрома 53  
Хондросаркома  
Хондрофиброма 53, 89

**Ц**ентроцестусы 123  
Цератотоя воротничковая 146  
Цератотоя треугольноголовая 163  
Цестоды **32**  
Цимотои 147  
Цимотойды 51, 146  
Цироланы 57, 59  
Циррипедии 52  
Цистидикола фарионис 86

«Червивая форель» 145  
«Червивое» мясо  
«Червивость» мяса  
« Червивый палтус» 183  
Четырёххоботники 34  
«Чёрнопятнистая болезнь» 125, 139  
«Чёрнопятнистый некроз» 193

**Ш**ишечная болезнь колюшек 21

Эврифор короткокрылый 167  
Эврифоры 141  
Эймерии 58, 69  
Эймерия сардиновая **24**, 64, 68, 71, 73, 75  
Эктазия 54  
Энцефалит 54  
Энцефаломиелит 13  
Еозинофильный флегмонный энтерит 42  
Эпидермальная папиллома камбал  
Эпидермальные папилломы 53, 77, 180, **188**  
Эпидермальный папилломатоз атлантического лосося 12

Эпизоотический язвенный синдром 121  
Эпикардит 54  
Эпителиоцистис 14  
Эргазилус лябрацис 130  
«Эрозия плавника» 187  
Эуботриум толстый 71  
Эубрахизелла антарктическая 152, 153  
Эурифор короткокрылый  
Эхениботриум 60  
Эхиноринх тресковый 107, 111, 193  
ЭЯС 121

**Я**звенная болезнь 16, 192  
Язвенная болезнь сельдёвых 21  
Язвенный некроз кожи лососёвых 78  
Язвенный синдром  
Язвенный синдром атлантической трески 107  
ЯНК 78

## **Названия в англоязычной литературе**

AGD 80  
Amoebic gill disease 80  
Bacterial kidney disease 78  
BKD 78  
«Black spot disease» 139  
«Black patch necrosis» 193  
Cardiomyopathy syndrome 81  
Cauliflower disease 90  
CMS 81  
Cod ulcer syndrome 107  
Codworm 43  
Corynebacteriosis 78  
Dee disease 78  
Eel papilloma 90  
EIBS 83  
EN disease 14  
EP 90  
Epizootic ulcerative syndrome 121  
Erythrocytic inclusion body syndrome 83  
EUS 121  
Fin erosion disease 187  
Fishermen disease 42  
«Gaping jaws» syndrome 190  
«Herring-worm» disease 42  
Jelly flesh 27  
LD 14

Lymphocystis disease

Menhaden spinning disease 69

«Milk disease» 42

«Milky barracouta»

«Milky flesh» 42

«Milky condition»

«Mope Kopf» 143

«Old heads»

Papillomatosis 14

PEN 14

Piscine erythrocytic necrosis 14

«Pugheadedness» 143

«Red spot disease» 92

«Saddleback disease» 78

Salmon lice 79

«Sandpaper effect» 65

Sea lice 79

«Sealworm» 43

SGIV 129

«Side swimmers» 81

“Swimmer» syndrome

Syngapore grouper iridovirus 129

Tail rot 63

UDN 78

Ulcerative dermal necrosis 78

“Velvet disease” 19

VEN 14

VHSV

Vibriosis 16

Viral erythrocytic necrosis 14

Viral nervous necrosis 13

«Visceral larva migrans” 45

VNN 13

Whaleworm 42

«Whirling disease» 137

«White spot disease» 29

“White things” 59

Worm-Cataract 155

Wormy halibut 183

Wormy trout 145

X-cells 53

Yellow pest 109

## Довідкове видання

Гаєвська А. В. Паразити і хвороби морських і океанічних риб у природних і штучних умовах – Севастополь: ЕКОСІ-Гідрофізика, 2004. – 237 с.

### Монографія

(російською мовою)

Рецензенти - Г. В. Зуєв, докт. біол. наук, професор  
М. В. Юрахно, докт. біол. наук, професор

Друкується за постановою вченої ради  
Інституту біології південних морів НАН України  
(протокол № 6 від 25 травня 2004 р.)

Видання здійснене за підтримкою Української Асоціації Рибпромисловців і  
Міжнародної групи морепродуктів

На першій сторінці обкладинки: чорноморський морський йорж (*Scorpaena porcus*)  
("Промысловые рыбы СССР. – М.: Пищепромиздат, 1949)

---

Підп. до друку 26.06.2004 Формат 70x108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub> Бум. офсетна № 1 Друк офсетний  
Тираж 250 прим. Зак. № 27 Ціна договірна

---

НВЦ "ЕКОСІ-Гідрофізика", 99011 Севастополь, вул. Леніна, 28  
Свідоцтво про державну реєстрацію № 914 Серія ДК від 16.02.02 р.