

620-2
ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Э 413

ЭКСПЕРТИЗА

СЕРТИФИКАЦИЯ

ТЕРМИНЫ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ

АССОРТИМЕНТ

ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА

ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

ОТБОР ПРОБ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

ДЕФЕКТЫ

ФАЛЬСИФИКАЦИЯ

УПАКОВКА

МАРКИРОВКА

ТРАНСПОРТИРОВКА

ХРАНЕНИЕ

НОРМАТИВНАЯ БАЗА

ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ

ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ, РЫБОПРОДУКТОВ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ



Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации
по специальности 351100 «Товароведение и экспертиза товаров»

ТЕН

КРАТКИЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ

t-1

СЕМЕЙСТВО ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ

ОСЕТРОВЫЕ/ ACIPENSERIDAE

амурский осетр, атлантический осетр, сазалинский осетр, белуга, калуга, русский осетр, сибирский осетр, лопатонос, алкалоплатнос, стерлядь, севрюга, шип

Форма и размеры головы, расположение ротовой полости

Голова покрыта сверху костными щитками. Рыло удлиненное, коническое или лопатовидное. Рот нижний, имеет вид поперечной щели, окаймлен мясистыми губами. На нижней стороне рыла 4 усика

Форма и окраска тела, особенности скелета

Тело удлиненное веретенообразное, покрыто пятью рядами костных жучек: одним спинным, двумя боковыми и двумя брюшными. Между рядами жучек рассеяны мелкие костные зернышки и пластинки

ЛОСОСЕВЫЕ/ SALMONIDAE

горбуша, кета, кижуч, красная (нерка), омыа, камчатский лосось, семга камчатская, лосось атлантический, радужная форель, озерный лосось, каспийский лосось, сазалинский таймень, таймень, кудря, мальма

Рот невыдвижной

Тело вальковатое

СИГОВЫЕ/ COREGONIDAE

европейская ряпушка, омуль арктический, байкальский омуль, волховский сиг, пыжьян (сибирский сиг), муксун, пелдь (сырок), сибирская ряпушка (обская сельдь), амурский (уссурийский) сиг

Рот конечный или верхний: верхняя челюсть короче нижней, или челюсти одинаковой длины, или верхняя челюсть несколько длинней

Тело несколько сжато с боков. Окраска: спина темная (коричневатая или зеленоватая-серая), бока серебристые

ХАРИУСОВЫЕ/ THYMALLIDAE

харюс, сибирский харюс, байкальский харюс

КОРЮШКОВЫЕ/ OSMERIDAE

корюшка, ладожская (онюжская) корюшка, снежок, зубастая (азовская) корюшка, малоротая корюшка, малая корюшка, дальневосточная мойва

Тело удлиненное, веретенообразное, спинка темная, бока и брюшко серебристые

СЕЛЬДЕВЫЕ/ CLUPEIDAE

бразниковская (доггиновская) сельдь, каспийский пузанок, черносинка (залом), беломорская (двинская) сельдь, сельдь атлантическая, сельдь североморская, салака (балтийская сельдь), сельдь тихоокеанская, сардина европейская, сардина тихоокеанская (дальневосточная, иваки), килька балтийская (шпрот), килька североморская (шпрот), шпрот черноморский (черноморская килька)

Рот небольшой, со значительно выдвигающейся нижней челюстью

Тело с острым килем, сжатое с боков или вальковатое. Окраска серебристая с темно-синей или зеленоватой спинкой

ТРЕСКОВЫЕ/ GADIDAE

сайка (полярная тресочка), навага дальневосточная (всхья), навага северная, треска тихоокеанская, треска атлантическая, треска балтийская (дорш), глцша, путусу северная (беленка), минтай, тресочка Эсмарка (леуг), налил

Голова большая. На подбородке обычно имеется один неглубокий усик, реже он зачаточный или совсем отсутствует. На челюстях мелкие зубы

Тело удлиненное

СКУМБРИЕВЫЕ/ SCOMBRIDAE

скумбрия японская, скумбрия тихоокеанская

ТУНЦОВЫЕ/ THUNNIDAE

акула (королевская макрель), поло тунец, длиннорылый (длиннорылый)

ПЕЛАМИДОВЫЕ/ CUBIIDAE

пятнистая пеламида, мелкопятнистая

СТАВРИДОВЫЕ/ SERRANIDAE

желтохвостая паедря (желтохвост), большеглазая ставрида (многощип)

АНЧОУСОВЫЕ/ ENGRAULIDAE

японский анчоус, австралийский анчоус, черноморско-азовский анчоус, европейский анчоус, перуанский анчоус

полуцилиндрический

Форма тела сигарообразная

1054508
Возвратить книгу не позже установленного срока

Феодос. офсет, ф.ка.

СЕМЕЙСТВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ

Характер кожного покрова, вид чешуи	Наличие боковой линии	Наличие жировых плавников	Форма, количество и расположение плавников	Хвост и другие особенности
Чешуя ганцюрная	Нет боковой линии	Нет жирового плавника	Передний луч грудного плавника хорошо развит и превращен в колючку	Спинной плавник отнесен далеко назад. Верхняя лопасть хвоста значительно длиннее нижней
Чешуя циклоидная	Боковая линия полная	Один жировой плавник	Два спинных плавника: один настоящий из 10–16 лучей	Спинной плавник длинный
Чешуя крупная серебристая	Имеет боковую линию	Один жировой плавник	Спинной плавник короткий	
Чешуя легко спадающая	Боковая линия неполная	Нет жирового плавника	Спинной плавник высокий и длинный, имеет более 17 лучей, нередко очень ярко окрашен	
	Боковая линия часто неполная	Жировой плавник один, расположен позади спинного, над анальным плавником	Спинной плавник короткий, содержит 7–14 лучей, расположен посередине туловища, над брюшными плавниками	
Чешуя легко спадающая	Боковая линия очень короткая или отсутствует	Нет жирового плавника	Спинной плавник один	Хвостовой плавник выемчатый. Вдоль средней линии брюха тянется киль из приростных чешуи
Чешуя циклоидная	Боковая линия без резких изгибов	Нет жирового плавника	Все плавники без колючих лучей. Спинных плавников один, два или три; анальных — один или два. Брюшные плавники расположены впереди грудных плавников	Хвостовой плавник обособлен, усечен или с выемкой по заднему краю
Тело полностью или частично покрыто мелкой циклоидной чешуей	Боковая линия без резких изгибов	Нет жирового плавника	Спинных плавников два; позади второго спинного и анального плавников расположены небольшие дополнительные плавники	Хвостовой плавник полуплунный
Тело частично покрыто мелкой циклоидной чешуей	Боковая линия без резких изгибов	Нет жирового плавника	Спинных плавников два; позади второго спинного и анального плавников расположены небольшие дополнительные плавники	Хвостовой плавник полуплунный
Чешуя мелкая циклоидная, обрывает в области грудных плавников более или менее заметный карсет	Боковая линия плохо различима	Нет жирового плавника	Парные плавники малы. Первый спинной плавник длинный и доходит до ноздри	Хвостовой стебель тонкий, с хорошо развитыми продольными киями
Тело покрыто мелкой чешуей или голое	Боковая линия обычно с изгибом в передней части тела, у некоторых видов она с костными выростами	Нет жирового плавника	Два спинных плавника. Перед анальным плавником две обособленные колючки	Хвостовой плавник глубоковильчатый
Тело покрыто тонкой циклоидной чешуей	Нет боковой линии	Нет жирового плавника	Спинной плавник один, расположен посередине туловища, над брюшными плавниками	Хвостовой плавник выемчатый. Брюшко округлено, кия нет

Серия: Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья

В. М. Позняковский, О. А. Рязанова,
Т. К. Каленик, В. М. Дацун

ЭКСПЕРТИЗА

РЫБЫ, РЫБОПРОДУКТОВ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Под общей редакцией чл.-корр. РАЕН, профессора В. М. Позняковского

*Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности «Товароведение и экспертиза товаров
(по областям применения)»*



Сибирское университетское издательство
Новосибирск • 2005

620.2:664.95(075.8)

УДК 664.95(075.8)

ББК 36.94я73

3413

Рецензенты:

Заместитель директора Тихоокеанского института рыбного хозяйства
и океанографии (ФГУП Тинро-Центр),
доктор технических наук, профессор *Ю. Г. Блинов*

Проректор по научной работе Дальневосточного государственного технического
рыбохозяйственного университета, доктор технических наук, профессор *Т. М. Бойцова*

Заведующий кафедрой гигиены питания Российской медицинской академии
последипломного образования Министерства здравоохранения и социального развития,
руководитель лаборатории пищевой токсикологии НИИ питания РАМН,
доктор медицинских наук, профессор *С. А. Хотимченко*

Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла.

- 341 **Качество и безопасность [Текст]: учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, Т. К. Каленик, В. М. Дацуи; под общ. ред. В. М. Позняковского. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. — 311 с., ил. — (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)**

ISBN 5-94087-041-4

Пособие входит в серию «Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья». Содержит наиболее полный учебно-справочный материал по вопросам качества, безопасности и экспертизе рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла.

В книге представлены следующие основные разделы по рассматриваемой группе пищевых продуктов: классификация, термины и определения, технология производства, экспертиза качества и безопасности (органолептические, физико-химические, микробиологические показатели, дефекты и пороки, идентификация), упаковка, маркировка и хранение.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Товароведение и экспертиза товаров» и другим технологическим специальностям пищевого профиля.

Представляет интерес для практических и научных работников.

УДК 664.95(075.8)

ББК 36.94я73

ISBN 5-94087-041-4

© Коллектив авторов, 2005

© Сибирское университетское
издательство, 2005

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие и укрепление контроля за качеством и безопасностью продуктов питания является одним из приоритетных направлений современной науки о питании.

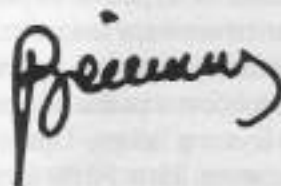
Настоящая книга входит в серию «Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья» под общей редакцией члена-корреспондента РАЕН, профессора В. М. Пожняковского.

В книгах серии впервые собрана разрозненная информация по вопросам качества и безопасности пищевых продуктов. С этой целью использованы последние нормативные документы, правовые акты, учебная и периодическая литература, материалы собственных исследований авторов.

Отдельные разделы книг посвящены терминологии и классификации однородных групп продуктов, технологии их производства, идентификации и экспертизе, правилам приемки, отбора проб и методам испытаний, упаковке и маркировке, транспортированию и хранению, возможным дефектам и фальсификации.

Книги данной серии представляют безусловный интерес и имеют практическую значимость для производителей, коммерсантов и потребителей, специалистов, работающих в системе государственного надзора. Они также полезны в качестве учебных пособий для студентов технологических и медицинских вузов, в программу обучения которых входят дисциплины, посвященные качеству и безопасности пищевых продуктов.

Главный ученый секретарь Президиума РАМН,
директор Института питания РАМН,
академик РАМН



В. А. ТУТЕЛЬЯН

ВВЕДЕНИЕ

Рыбная промышленность России представляет собой многоотраслевой, органически взаимосвязанный производственно-хозяйственный комплекс с развитой межотраслевой кооперацией и международными связями. В общем балансе производства отрасль производит около 20 % полноценного белка животного происхождения и выпускает более 2500 наименований пищевой продукции.

Рыбное хозяйство России находится в неразрывной связи с другими отраслями и сегодня поставляет свою продукцию 58 отраслям.

Несмотря на произошедшие в последние годы негативные изменения в рыбном хозяйстве, Россия продолжает оставаться одним из ведущих рыбопромышленных государств. Сегодня Россия занимает 6 место в мире по добыче рыбы и нерыбных объектов после Китая, Японии, Перу, Чили и США.

Рыбная промышленность является одной из тех отраслей экономики России, которая находится в постоянном контакте с мировым рынком, с различными международными организациями, иностранными компаниями и фирмами; отрасль имеет свои постоянные представительства в 12 зарубежных государствах, с 46 странами заключено 61 межправительственное соглашение о сотрудничестве в области рыбного хозяйства. Стоимость промышленно-производственных фондов отрасли составляет около 35 % стоимости основных фондов пищевой промышленности страны. В общей численности работающих в пищевой промышленности на рыбное хозяйство приходится около 12,5 %.

Важную роль рыбная отрасль играет в качестве поставщика кормовой продукции для животноводства и птицеводства, а также сырья и полуфабрикатов для медицинской, пищевой, легкой промышленности и других отраслей.

Комплексная переработка рыбы позволяет использовать до одной трети массы сырья на производство рыбной муки и жира. При этом белок рыбной муки усваивается животными и птицей соответственно на 85 и 90 % (для сравнения: белок растительного происхождения усваивается только на 30–40 %). Добавление кормовой муки в количестве 3–7 % позволяет получить сбалансированные корма; продолжительность откорма сокращается на 30–40 %.

Основу материально-технической базы рыбного хозяйства составляет флот, на долю которого приходится свыше 60 % стоимости основных фондов отрасли. Флот обеспечивает более 90 % вылова рыбы и нерыбных объектов промысла, на судах вырабатывается более 90 % товарной продукции, в том числе практически вся мороженая рыба и филе, около 50 % консервов и 95 % рыбной муки.

В настоящее время в отрасли практически завершен процесс разгосударствления промышленных предприятий по переработке рыбы и других объектов промысла и предприятий по их обслуживанию. Удельный вес акционированных предприятий в общем объ-

еме составляет 97 %. В результате принятых мер по приватизации, акционированию и демонаполизации происходит структурная перестройка промышленных предприятий отрасли — разукрупнение ранее созданных структур, образование новых. В отрасли довольно успешно развивается малый бизнес, доля предприятий малого бизнеса в общем объеме производства выросла до 15 %. В ряде регионов страны отрасль играет ведущую роль: в 2003 г. вылов рыб и морепродуктов составил в Северо-Западном федеральном округе 1312 тыс. т (40 %), Дальневосточном — 1761 тыс. т (54 %).

Россия в 1990 г. добывала 7,8 млн т рыбы и морепродуктов и занимала среди ведущих рыбопромысловых государств пятое место в мире. К 1994 г. вылов сократился на 55 % по сравнению с 1990 г. и составил 3,5 млн т. В 1995 г. российские рыбаки остановили падение вылова — добыча водных биоресурсов возросла до 4,3 млн т, а в 1997 г. ее прирост к уровню 1994 г. составил 33 %. Однако объемы добычи рыбы и морепродуктов в 1997 г. рыбакам сохранить не удалось. Средний вылов за 1998–2000 гг. составил 4253 тыс. т, или 90 % к 1997 г., а средний улов за 2001–2003 гг. составил 3376 тыс. т, или 79 % к уровню средних объемов 1998–2000 гг. (табл. 1).

Объем добычи рыбы и нерыбных объектов промысла за период с 1990 по 2003 г. снизился с 7819 до 3250 тыс. т, или в 2,4 раза. Значительно сократился вылов в экономических зонах иностранных государств и в отдельных регионах Мирового океана (в 2,5 и 4 раза соответственно), что связано с ужесточением регламентации промысла в них, а также экономическими причинами. Это во многом предопределило передислокацию промыслового флота в экономическую зону России.

Океаническое рыболовство сегодня обеспечивает 91 % общих объемов добычи гидробионтов в стране (2002 г. — 2985 тыс. т). По сравнению с 1990 г. объемы его уменьшились на 59 %. Во внутренних водоемах уловы сократились на 55 % и в общих объемах составляют 8,4 % (2002 г. — 275 тыс. т). Снижение отечественных уловов произошло по всем укрупненным районам. Так предприятиями рыбной отрасли России в 2002 г. получен улов рыбы и морепродуктов в объеме 3250 тыс. т, в том числе в экономической зоне России — 2051 тыс. т (63 %), в экономических зонах иностранных государств — 682 тыс. т (21 %), в открытых районах Мирового океана — 247 тыс. т (7,6 %), во внутренних водоемах — 270 тыс. т (8,6 %). По сравнению с 1990 г. объемы вылова в целом по рыбохозяйственному комплексу сократились на 4612 тыс. т, или в 2,4 раза, при этом в экономической зоне иностранных государств снижение произошло более чем в 2,5 раза, в открытой части Мирового океана — в 4 раза, во внутренних водоемах — в 2,2 раза. Вылов минтая, ставриды, креветок за это время уменьшился в 3 раза, практически прекратился вылов мойвы, хека, иваси, сайры.

Наряду с добычей свежей рыбы выпускается широкий ассортимент разнообразных видов рыбной продукции: охлажденная и мороженая рыба, филе, копченая и кулинарная продукция, различные консервы (табл. 2).

Снижение уловов вызвало уменьшение производства рыбной товарной продукции, включая консервы, на 18,5 % (с 3675 тыс. т в 1991 г. до 2996 тыс. т в 2003 г.), выпуск консервов за этот же период сократился в 3,4 раза. Существенно снизилось производство непищевой продукции (в 4,6 раза), в том числе кормовой муки — в 4,5 раза. Последнее обусловило значительное сокращение объемов производства кормов для животноводства и птицеводства.

Таблица 1. Вылов традиционных видов рыб и нерыбных объектов водного промысла в России (1990-2002 гг.), тыс. т

Вид рыбы и нерыбных объектов водного промысла	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Минтай	2865	2498	2335	2096	1633	2208	2371	2228	1941	1495	1740	1121	831
Сельдь	117	118	128	152	168	209	270	483	530	525	544	403	314
Треска	204	228	318	336	365	398	422	429	372	345	360	322	283
Лососевые	116	258	87	121	122	167	137	228	237	227	218	224	192
Калька	156	135	111	59	58	94	102	103	132	186	180	79	69
Путассу	117	151	138	104	53	63	68	106	137	186	174	134	128
Старикш	818	668	224	225	202	131	149	171	193	154	18	25	42
Камбала	86	100	88	72	43	52	64	67	90	108	110	114	88
Крабы	22	—	—	—	—	71	77	66	63	66	58	47	42
Кальмары	175	152	137	80	53	54	42	58	53	56	56	52	78
Общий улов	7862	6966	5641	4369	3791	4309	4748	4749	4542	4232	4036	3625	3265

Примечание. Прочерк (—) означает отсутствие данных.

Таблица 2. Основной ассортимент рыбной продукции (1990–2003 гг.), тыс. т

Продукция	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Товарная рыбная продукция, excluding консервы	4097	3675	3280	2791	2433	2563	2630	2654	2520	2628	2925	3057	2866	2826
В том числе:														
консервы рыбные и морепродукты	2264	1984	1332	918	582	565	452	442	494	520	580	601	617	662
Рыба живая и охлажденная	367	355	342	199	192	204	195	178	837	640	720	449	434	365
Рыба мороженая	1894	1779	1962	1816	1398	1649	1768	1804	1784	1675	1810	1675	1661	1720
Филе и стейкразделка	62	54	72	55	54	100	160	192	153	146	140	97	50	46
Рыба соленая	110	109	105	113	79	51	34	61	36	12	9	16,7	34,4	34,6
Изделия копченые, сушеные, вяленые и балычные	168	154	145	105	90	61	34	50	17	6	8	10,3	11,8	10,6
Рыба протая и маринованная	36	21	13	9	5	1,5	1	3,4	1,2	1,9	3,2	2,4	2,48	2,4
Изделия кулинарные	112	73	31	15	8	6	3	5,4	4,6	4,5	6,2	11,6	16,8	32
Икра, всего	25,3	23,1	20,1	39,2	31,6	44,5	52,9	48,4	37,6	36,1	38,8	28,1	21,7	245,5
В том числе:														
осетровая	1,3	0,6	0,5	0,2	0,3	0,1	0,05	0,1	—	—	—	0,024	0,025	0,02
лососевая	2,6	4,9	1,5	2	2,3	4,1	2,3	5,1	—	—	—	6,1	5,7	5,8
Морепродукты	133	113	110	77	59	56	63	76	76	91	88	93	104	93
Непищевая продукция	1173	959	672	526	317	298	337	325	343	244	259	188	195	169
В том числе:														
рыбная мука	534	421	262	227	179	191	207	195	174	152	132	98	67	67
Кормовая продукция	449	387	322	233	113	107	94	85	86	72	74	79	85,8	88

Примечание. Прочерк (—) означает отсутствие данных.

Анализ ассортимента выпускаемой рыбной промышленностью продукции за 1990–2002 гг. показывает, что в отрасли не произошло радикальных изменений в сторону более глубокой переработки. При сокращении общего объема производства пищевой рыбной продукции, включая консервы, на 20 % производство сушеной, вяленой рыбопродукции уменьшилось в 3,9 раза, рыбы соленой, кулинарных изделий — более чем в 6 раз, рыбыпряного посола и маринадов — в 14 раз.

Из-за снижения объемов добычи рыбы и нерыбных объектов водного промысла произошло существенное снижение среднедушевого потребления рыбных продуктов (с 20,3 кг в 1990 г. до 11,1 кг в 2001 г.), в общем балансе потребления живых белков их доля составляет около 10 %. По сравнению с научно обоснованной нормой потребления рыбы (23,7 кг/г) фактическое потребление в 2001 г. было в 2,1 раза меньше нормы.

Рыбы и гидробионты с незапамятных времен используются человеком в пищевых целях. Наметившиеся в 60-е гг. XX века новые тенденции использования биологических ресурсов Мирового океана относятся прежде всего именно к этим группам морских животных. Рыбы и морские млекопитающие используются не только как источник пищевого белка и жира, но и как сырье для нужд агропромышленного производства и химико-фармацевтической промышленности; его получают также и в процессе утилизации морских организмов (гидробионтов). Уже в годы Второй мировой войны морские рыбы нашли применение как сырье для получения лекарственных препаратов в промышленных масштабах, например, витаминов А, В, Е (США), инсулина из китов, тунца и других рыб и тетродотоксина (Япония) и др.

Расширение ассортимента готовой продукции, вырабатываемой из морских рыб, должно происходить за счет переработки обычно идущих в отходы внутренностей, голов, плавников, чешуи. Внедрение комплексной переработки морских позвоночных позволит организовать выпуск новой продукции с повышенным содержанием биологически активных веществ.

Рыба, рыбопродукты и нерыбные объекты водного промысла — практически неиссякаемый источник целого ряда необходимых человеку пищевых веществ, прежде всего полноценного белка, липидов, углеводов, витаминов, минеральных элементов, а также многочисленных минорных компонентов пищи.

Особую актуальность эта группа товаров приобретает в коррекции дефицита вышеуказанных незаменимых компонентов рациона, что, в свою очередь, является одной из приоритетных задач в реализации государственной Концепции здорового питания населения России, одобренной Постановлением Правительства Российской Федерации.

Все это свидетельствует о необходимости изучения ресурсов Мирового океана, разработки новых рецептов и технологий морепродуктов как общего, так и специального назначения с определением их потребительских свойств.

В предлагаемой книге рассматриваются вопросы экспертизы рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла, включающие классификацию, термины и определения, технологию производства, правила приемки и отбор проб, идентификацию, характеристику показателей качества и безопасности, упаковку и маркировку, транспортирование и хранение, дефекты и пороки, сертификацию — как действенный механизм контроля со стороны государства.

Важное внимание уделяется перспективе использования гидробионтов в производстве пищевых продуктов как общего, так и специального назначения.

Глава 1. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ И БИОЛОГИИ РЫБ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА

Часть I

РЫБА И НЕРЫБНЫЕ ОБЪЕКТЫ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА

Основы систематики и биологии рыб и нерыбных объектов водного промысла

Живая товарная рыба

Нерыбные объекты водного промысла

Глава 1. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ И БИОЛОГИИ РЫБ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА

Рыба — один из важнейших и многочисленных источников пищи, в том числе незаменимых компонентов питания. Ее используют для приготовления разнообразных пищевых продуктов, получения ряда ценных лечебных, кормовых и технических продуктов. Такое комплексное и разностороннее использование рыбы основано на том, что отдельные части ее тела имеют различные строение и химический состав. Размеры, химический состав и пищевая ценность рыбы зависят от ее вида, возраста, пола, физиологического состояния и условий обитания.

1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ

Рыба является самой древней и многочисленной группой позвоночных животных, обитающих в воде. Наиболее ранние ископаемые останки позвоночных принадлежат круглоротым и панцирным рыбам и найдены в силурийских отложениях палеозойской эры (440 млн лет назад). Затем появились акулы и скаты, хрящевые гонады — осетрообразные (350–285 млн лет назад) и позднее всех — костистые рыбы, обнаруженные в отложениях мезозойской эры (230–137 млн лет назад), которые преобладали в пресных и морских водоемах и сохранились до сих пор.

В ихтиологии (науке о рыбах) принята система классификации, согласно которой рыбы в зависимости от строения скелета делят на два класса: *хрящевые* — класс Selachii (акулы, скаты) и *костные* рыбы — класс Pisces, подкласс Teleostei. Последние делятся на рыбы *настоящие костистые* (сельдевые, тресковые, окуневые и др.) и *хрящекостные* (осетровые — класс Pisces, подкласс Chondrostei). В пределах указанных классов рыб по анатомическим и морфологическим признакам подразделяют на подклассы, отряды, подотряды, семейства, подсемейства, роды и виды (рис. 1.1, 1.2). К рыбам причисляют также миног, входящих в класс круглоротых (класс Cyslostomate, подкласс Petromyzontia).

В товароведной практике рыб классифицируют по семействам и видам. Вид является основной систематической единицей в животном мире. Видом называют совокупность очень похожих друг на друга по внешним анатомическим и биологическим признакам особей, которые обладают сходными признаками, передаваемыми по наследству и всегда отличающимися данный вид от близких видов.

В зависимости от условий обитания и образа жизни рыбы делят на следующие виды.

Морские рыбы обитают и перестаются в морях и океанах. Различают рыбы пелагические, обитающие в толще воды (сельдь, сардина, скумбрия, тунец и др.); придонные и дон-

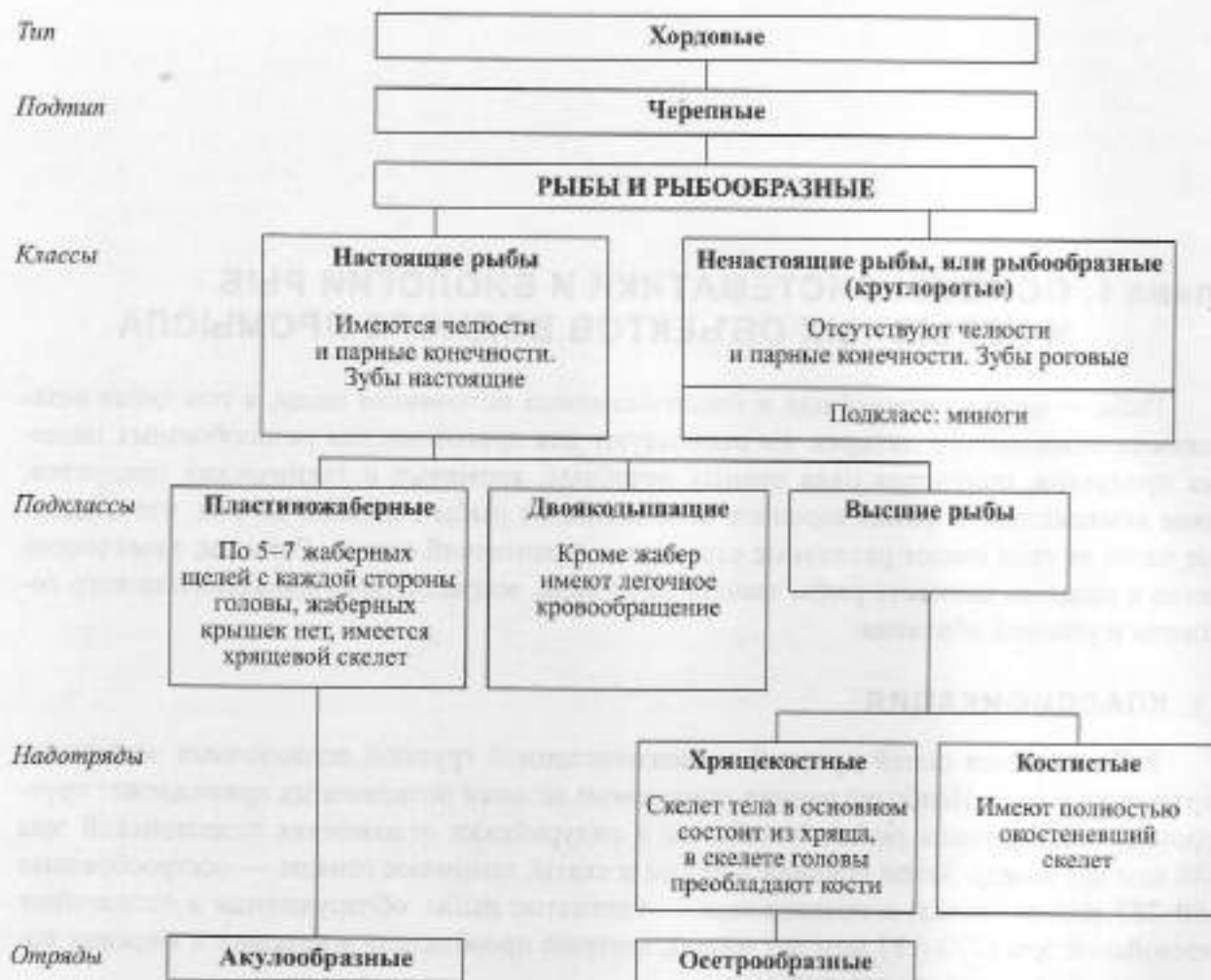


Рис. 1.1. Классификация рыб и рыбообразных по анатомическим и морфологическим признакам

ные, обитающие на дне или у дна (треска, камбала, пикша, палтус, морской окунь и др.). Рыбы подразделяют также на стайные (треска, атлантические и тихоокеанские сельди, килька, ставрида, сардина, кефаль и др.), временно стайные, объединяющиеся в стаи в период нереста (некоторые виды океанических рыб), и рассеянные, ведущие одиночный образ жизни (камбала, акулы).

Пресноводные рыбы постоянно живут и нерестятся в пресной воде (стерлядь, налим, форель, толстолобик и др.).

Проходные рыбы живут в морях, но на нерест уходят в реки (осетровые, кроме стерляди, лососевые и др.), или наоборот, живут в пресной воде, а для икрометания заходят в моря и океаны (угорь).

Полупроходные рыбы обитают в опресненных участках морей перед устьями рек, а на нерест и зимовку уходят в верховья рек (сазан, судак, сом и др.).

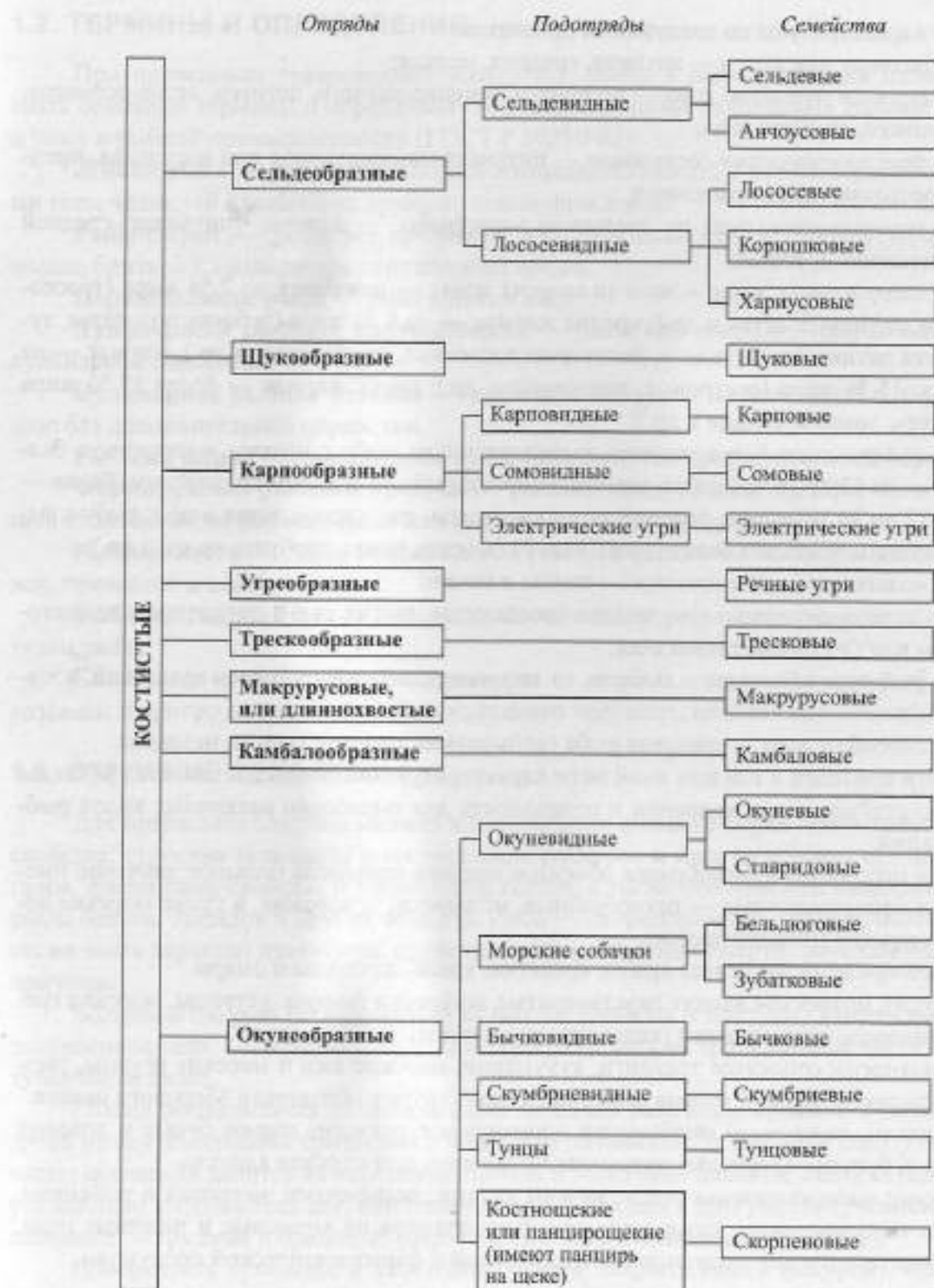


Рис. 1.2. Классификация костистых рыб

Рыбу характеризуют по следующим признакам:

- по *размеру или массе* — крупная, средняя, мелкая;
- по *сезонам (времени) лова* — весеннего, весенне-летнего, летнего, летне-осеннего, осеннего, зимнего лова;
- по *физиологическому состоянию* — питающаяся, жирующая или нагульная, преднерестовая, отнерестившаяся;
- по *упитанности*, судя по внешнему виду рыбы, — хорошо упитанная, средней упитанности, тощая;
- по *содержанию жира в мясе* (в момент лова) — нежирная до 2 % жира (тресковые, окуневые, щука и др.); средне жирная — до 8 % жира (зубатка полосатая, зубатка пятнистая, карповые, некоторые лососевые, камбаловые и др.); жирная — от 8 до 15 % жира (осетровые, лососевые и др.); очень жирная — более 18 % жира (угорь, минога, сельди и др.);
- по *содержанию белка* условно подразделяют на рыбу с низким количеством белка — от 13 до 16 % (мойва, минога, макрос); рыбу со средним количеством белка — от 17 до 20 % (салака, сардина, севрюга, сельди, сиг, хариус, щука и др.); рыбу с высоким содержанием белка — от 21 до 23 % (кета, тунец, горбуша, семга и др.);
- по *половой принадлежности* — самцы и самки;
- по *характеру питания* — хищная (посядающая других рыб); питающаяся планктоном или бентосом; травоядная;
- по *районам обитания и добычи* — например, лещ каспийский, аральский, азовский;
- по *способам лова* — траловая рыба (добываемая тралом), сетная, неводная.

Все эти признаки в той или иной мере характеризуют пищевые достоинства рыбы, ее возможную стойкость при хранении и пригодность для выработки различных видов рыбной продукции.

Среди огромного многообразия объектов водного промысла большое значение имеют морские беспозвоночные — ракообразные, моллюски, иглокожие, а также морские водоросли и морские млекопитающие.

К *ракообразным* относятся крабы, креветки, криль, лангусты и омары.

В группу *моллюсков* входят двустворчатые моллюски (мидии, устрицы, морские гребешки) и головоногие моллюски (кальмары, осьминоги).

К *иглокожим* относятся трепанги, кукумарии, морские ежи и морские огурцы, звезды, представляющие собой весьма многочисленную группу обитателей Мирового океана.

Из многих *водорослей* наибольшее промысловое значение имеют бурые и красные водоросли. К бурым водорослям относится ламинария, или морская капуста.

Морские млекопитающие представлены китами, дельфинами, моржами и тюленями, из которых получают жир, кожу, мех; они направляются на кормовые и пищевые цели, а также применяются для производства технической и фармацевтической продукции.

1.2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

При проведении товароведной экспертизы рыбы и рыбопродукции целесообразно знать основные термины и определения основных понятий на пищевые рыбные продукты и рыбу в рыбной промышленности (ГОСТ Р 50380-92).

Живая рыба — рыба с признаками жизнедеятельности, с естественными движениями тела, челюстей и жаберных крышек, плавающая в воде.

Рыба-сырец — рыба без признаков жизнедеятельности, с температурой в толще мышц, близкой к температуре окружающей среды.

Неразделанная рыба — рыба в целом виде.

Кулинарный рыбный полуфабрикат — рыба или части ее, приготовленные для кулинарной обработки.

Кулинарное рыбное изделие — рыба или продукты из нее, готовые к употреблению без дополнительной обработки.

Рыбный фарш — измельченная рыба, подвергнутая предварительной обработке.

Формованный рыбный продукт — рыбный продукт заданных формы и размеров, приготовленный из рыбного филе или фарша с различными добавками.

Рыбная паста — тонко измельченный рыбный фарш с добавлением пищевых добавок, пряностей и консервантов.

Рыбный гидролизат — продукт, получаемый в результате гидролиза мышечной ткани рыбы.

Балычные изделия — рыбные изделия из жирных и ценных видов рыб балычной разделки и приготовленные способом холодного копчения, вяления или посола.

1.3. СТРОЕНИЕ ТЕЛА РЫБЫ

Для правильного использования и переработки рыбного сырья необходимо знать его свойства: строение тела рыбы и соотношение размеров и масс отдельных его частей и органов, физические свойства и химический состав, а также особенности входящих в состав рыбы белков, липидов и других веществ. Рыба — скоропортящееся сырье, поэтому важно также знать характер изменений, происходящих в ней после смерти, обуславливающий их причины.

Большинство рыб (исключением являются камбалы и палтусы) имеет симметрично построенное тело. Тело рыбы (рис. 1.3) можно разделить на три основные части — голову, туловище и хвост.

Голова располагается от начала рыла до конца жаберных крышек. Туловище находится между жаберными крышками и анальным плавником, за которым следует хвостовая часть; последняя делится на хвостовой стебель и хвостовой плавник. Резких границ между указанными частями тела нет, они плавно переходят одна в другую. На туловище имеются плавники — грудные и брюшные (парные), спинной и анальный (непарные).

Поверхность туловища и хвостового стебля покрыта кожей (шкурой), несущей чешую или заостренные костные пластинки (щитки). Различают четыре формы чешуи: костную, ганойдную, плакоидную и ктеноидную (рис. 1.4). У костных рыб чешуя имеет вид

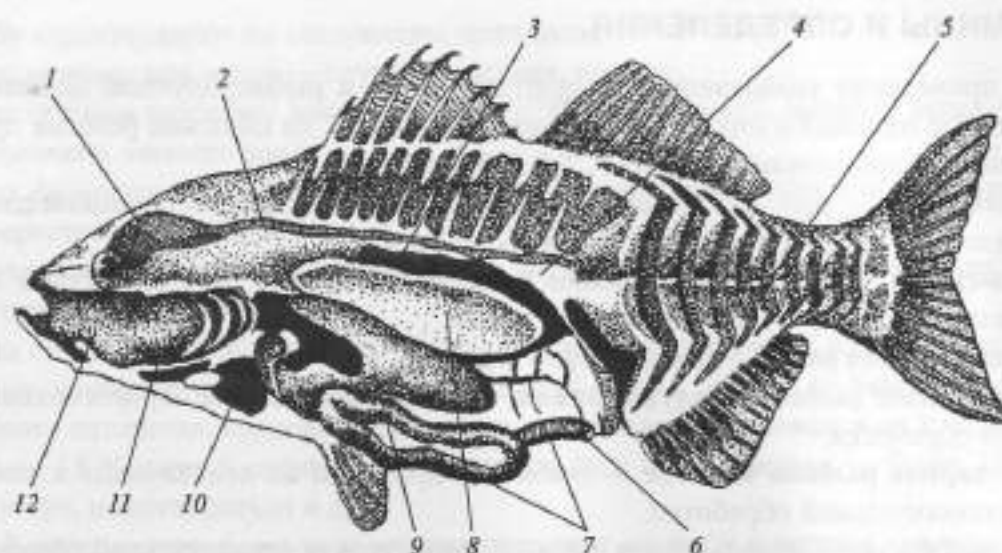


Рис. 1.3. Анатомическое строение тела рыбы:

1 — мозг; 2 — спинной мозг; 3 — почки; 4 — позвоночник; 5 — мышцы; 6 — анальное отверстие; 7 — кишечник; 8 — плавательный пузырь; 9 — желудок; 10 — сердце; 11 — жабры; 12 — ротовая полость

тонких, округлых и упругих костных пластинок, в состав которых входят неполноценный белок проколлаген и особое белковое вещество ихтилепидин, нерастворимый в воде даже при кипячении. Она бывает циклоидной — пластинки округлые, без зазубрин по краям (карповые), и ктеноидной — пластинки с зазубренным задним краем (окуневые). Рыбы с циклоидной чешуей на ощупь гладкие, а с ктеноидной — шероховатые. Ганоидная чешуя имеет форму ромбических пластинок, в состав которых входит очень твердое вещество — ганоин. У осетровых такие пластинки сохранились на верхней лопасти хвостового плавника. Жучки осетровых — это ромбические пластинки, состоящие из нескольких слившихся модифицированных ганоидных чешуек и покрытые слоем ганоина, напоминающего эмаль. Плакоидная чешуя, свойственная хрящевым рыбам (акулы), состоит из пластинки, на которой возвышается острый и прочный шип; в состав этого шипа входит дентин (соединение органических веществ с кальциевыми солями), а острие шипа покрыто эмалью.

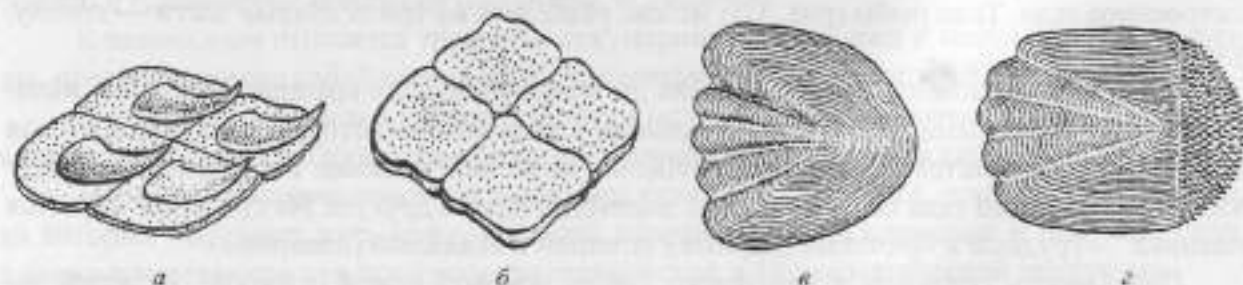


Рис. 1.4. Виды чешуи рыб:

а — плакоидная; б — ганоидная; в — циклоидная; г — ктеноидная

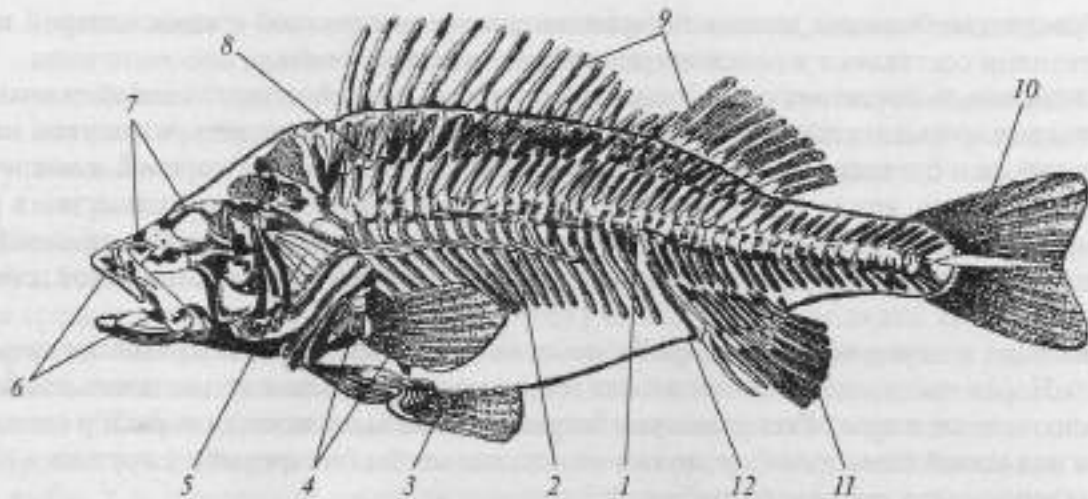


Рис. 1.5. Скелет рыбы:

1 — позвонки; 2 — ребра; 3 — опорное основание и лучи брюшного плавника; 4 — опорное основание и лучи грудного плавника; 5 — жаберная крышка; 6 — челюстные кости; 7 — кости черепа; 8 — опорное основание спинного плавника; 9 — лучи спинного плавника; 10 — лучи хвостового плавника; 11 — лучи анального плавника; 12 — опорное основание анального плавника.

У большинства рыб по обеим сторонам вдоль тела проходит *боковая линия* в виде сплошной или прерывистой полоски, которая служит органом осязания, позволяющим рыбе ориентироваться в воде.

У некоторых рыб бывает несколько боковых линий (терпуг), у других она отсутствует (сельди), но на голове имеется развитая сеть особых сейсмочувствительных каналов. Боковая линия образуется из отверстий в чешуе, объединенных общим каналом в теле рыбы, в котором разветвлены окончания сейсмочувствительного нерва.

Под кожей находятся мышцы, образующие мясо рыбы; мышцы поддерживает костный или хрящевой скелет (рис. 1.5). В брюшной полости расположены внутренности — совокупность ряда органов, выполняющих различные физиологические функции (органы пищеварения, размножения и др.).

Мускулатура рыб включает три группы поперечно-полосатых мышц: мышцы туловища, мышцы головы и мышцы плавников.

Первичное мышечное волокно, или клетка, являющееся основным морфологическим и функциональным элементом туловищных мышц, представляет собой весьма сложное образование. Поверхность мышечного волокна покрыта тонкой эластичной оболочкой — сарколеммой, а внутри заключены миофибриллы, занимающие большую часть клетки, и саркоплазма.

Миофибриллы — это тончайшие ориентированные нити, построенные в основном из механоактивных сократительных белков — миозина и актина, а саркоплазма — полужидкое образование белковой природы. В саркоплазме заключены клеточные ядра, митохондрии и микросомы, в которых концентрируются ферментные системы, участвующие в тканевом дыхании, синтезе белков, жирных кислот и других продуктов, а также отложения (гликогена), капельки жира и некоторые другие вещества.

Туловищные мышцы вместе с прилегающими к ним рыхлой соединительной и жировой тканями составляют в основном так называемое *мясо рыбы*.

Соединительная ткань рыб в основном рыхлая. Она представляет собой тончайшие коллагеновые и в меньшей мере эластиновые волокна, заполняющие промежутки между всеми тканями и органами тела. Эта ткань участвует в образовании жировой и мышечной тканей, сухожилий, кожи, слизистых оболочек и т. д. Незначительное количество в рыбе соединительной ткани, которой приблизительно в 5 раз меньше, чем в мясе убойных животных, а также особенности ее строения и состава делают пищу из рыбы нежной, сочной, легкоусвояемой.

Пищевая и вкусовая ценность рыбы во многом зависит от степени развития *жировой ткани*, которая представляет собой ячейки, образованные соединительнотканью белками и заполненные жиром. Распределение жировой ткани зависит от вида рыб: у одних она развита под кожей (сельдевые), у других — в толще мышц (осетровые), у третьих — в некоторых внутренних органах (тресковые).

К *внутренним органам* рыб относят пищеварительную и кровеносную системы, печень, сердце, плавательный пузырь, почки и половые органы (гонады). Большинство внутренних органов рыб для пищевых целей не используется, являясь отходами, направляемыми для производства технических, кормовых и лечебных продуктов. Однако отдельные из них, например печень и половые органы некоторых рыб, имеющие высокую пищевую ценность, широко используются для приготовления ценных продуктов питания. Так, печень тресковых содержит до 60–70 % жира и используется для приготовления деликатесных консервов и медицинского рыбьего жира; половые органы самцов (молоки) применяются для приготовления соленых молок, некоторых видов консервов, а в кулинарии — для приготовления паштетов; половые органы самок (яичники), называемые ястыками, заполнены икринками, а икра многих рыб, прежде всего осетровых и лососевых, а также некоторых частиковых и океанических рыб, съедобна, из нее готовят икорные товары. Другие внутренние органы, в первую очередь пищеварительные (желудок, кишечник, поджелудочная железа), не обладают пищевой ценностью, но играют важную роль в ускорении автолитических изменений в рыбе и созревании ее при посоле благодаря значительному содержанию в них ферментов (пепсина, трипсина, липазы, амилазы и др.), активизирующих протекание этих процессов. У многих рыб у основания кишечника имеются слепые отростки — *пилорические придатки*, служащие дополнительными органами переваривания пищи, а следовательно, очень богатые ферментами. Пилорические придатки особенно развиты у лососевых, сельдевых и скумбриевых рыб.

Для более полного представления о полезных свойствах рыбы целесообразно рассмотреть физико-химические характеристики гидробионтов.

Физические свойства рыбы. При решении многих вопросов приема, перевозки, хранения и обработки рыбы необходимо знать ее физические свойства — форму и размеры тела, плотность и насыпную, или объемную, массу, угол естественного откоса, угол скольжения и коэффициент трения на поверхностях из различных материалов, термические и другие характеристики.

Форма тела. Различают следующие основные формы тела рыб:

- *торпедообразная* (или *веретеновидная*) — туловище рыбы имеет вид веретена, утолщенного спереди, сильно утонченного сзади и слегка сжатого с боков (акулы, тунцы, лососевые, тресковые, сельдевые);

- *стреловидная* — тело удлиненное, равномерной высоты, спинной и анальный плавники отнесены далеко назад (щука, сайра, сарган);
- *уплощенная (плоская)* — тело сильно сжато с боков или сверху и соответственно высокое и узкое (лещи, камбалы) или, напротив, очень низкое и широкое (скаты);
- *змеевидное* — тело очень длинное, круглое или слегка сжатое с боков, при движении рыбы извивается (угри, миноги).

Размеры. О размере рыбы судят по длине ее тела или массе (навеске). В промышленной и торговой практике длину рыбы принято измерять по прямой от конца рыла до начала средних лучей хвостового плавника (без учета длины последнего). В некоторых случаях измеряют также полную (абсолютную) длину рыбы — от конца рыла до середины прямой линии, соединяющей концы крайних лучей хвостового плавника (рис. 1.6). В табл. 1.1 приведены обычные длина и масса некоторых рыб в промышленных уловах.

Кроме линейных размеров большое практическое значение имеет удельная поверхность рыбы, т. е. отношение площади поверхности рыбы к ее объему или массе (выражается соответственно в $\text{см}^2/\text{см}^3$ или $\text{см}^2/\text{г}$). Чем больше удельная поверхность рыбы, тем быстрее происходят ее охлаждение, замораживание, просаливание и прогревание.

Структурно-механические свойства. Важным показателем качества рыбы является консистенция ее мяса, которая определяется совокупностью его физико-механических свойств: упругостью, эластичностью, пластичностью, вязкостью и прочностью. Данные свойства обусловлены степенью развития отдельных структурных элементов, составляющих мышечную ткань рыбы (мышечных волокон, миосепт и эндомизия), и силами сцепления между ними, но зависят также и от химического состава мяса рыбы (содержания в нем жира и соотношения между количеством воды и белковых веществ).

Электрические свойства. Разработка новых способов обработки рыбы, связанных с воздействием на нее электрического тока (дефростация и тепловая обработка с помощью токов высокой частоты, электрокопчение), требует знания электрических свойств рыбы. Наиболее изучено пока электрическое сопротивление, т. е. сопротивление тканей рыбы прохождению переменного электрического тока (показатель, обратный электропроводности). Имеются также сведения о диэлектрических свойствах рыбы и рыбных продуктов.

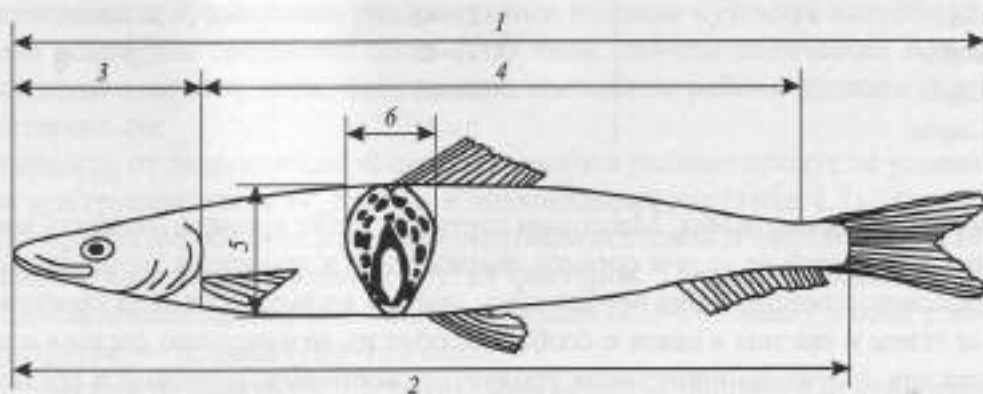


Рис. 1.6. Измерение промысловой длины рыбы:

1 — полная (абсолютная) длина; 2 — длина тела; 3 — длина головы; 4 — длина хвоста;
5 — наибольшая высота тела; 6 — наибольшая толщина тела

Таблица 1.1. Варьирование длины и массы некоторых рыб в промышленных уловах

Вид рыбы	Длина, см	Масса, г
Треска	35–80	400–5000
Пикша	30–60	300–2500
Хек серебристый	25–35	120–350
Сельдь:		
атлантическая	22–32	120–400
тихоокеанская	20–30	100–350
каспийская чернопятника	35–45	700–1200
Салака	12–20	20–60
Сардина	13–18	30–75
Килька:		
балтийская	9–14	10–15
каспийская	6–12	4–10
Морской окунь	25–50	400–3500
Ставрида океаническая	15–40	50–700
Скумбрия океаническая	16–45	60–1200
Сайра	20–30	50–1500
Камбалы тихоокеанские	22–40	150–800
Тунец:		
желтоперый	100–180	20000–45000
длинноперый	80–100	5500–15000
полосатый	50–70	1500–5000
Кета	50–80	1500–5000
Горбуша	40–55	700–2000
Осетр	100–160	8000–25000
Севрюга	90–150	4000–12000
Сазан	30–70	600–5000
Лещ	25–45	300–2000
Вобла	18–23	120–250
Щука	30–80	400–7000
Сырок	25–35	200–700

Массовый состав рыбы. Массовым составом рыбы принято называть соотношение масс отдельных частей ее тела и органов, выраженное в процентах от массы целой рыбы. Знание массового состава рыбы необходимо, так как не все части тела пригодны в пищу: некоторые ткани и органы в связи с особенностями их химического состава и свойств используются для получения непищевых продуктов (кормовых, лечебных и технических).

Рациональное использование рыбы требует ее разделки при промышленной переработке. Принятые в настоящее время в практике способы разделки рыбы — разделка на филе и тушку, потрошение, обезглавливание — имеют целью освободить пищевые рыбные продукты от несъедобных частей (отходов) и обеспечить надлежащий сбор и пра-

вильное использование последних. Следует также иметь в виду, что быстрая разделка рыбы после вылова с удалением внутренностей и головы (или только жабр) способствует лучшей сохранности наиболее ценной ее части — мяса. Для характеристики рыбы как пищевого сырья достаточно знать суммарное содержание в ее теле съедобных частей. Однако для организации рациональной комплексной переработки рыбы необходимо знание ее массового состава, показывающего количество частей тела, тканей и органов, которые могут иметь значение как сырье для получения пищевых, кормовых и других продуктов. Сведения о массовом составе рыбы используют при практических расчетах континентов сырья для различных рыбообрабатывающих производств, при установлении норм выхода полуфабрикатов и готовой продукции и определении возможного количества отходов, при калькуляции стоимости продукции и т. п.

1.4. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ РЫБЫ И РЫБОПРОДУКТОВ

1.4.1. Свойства и показатели пищевой ценности

Полезность пищевых продуктов характеризуется пищевой, энергетической, биологической, физиологической и органолептической ценностью, а также биологической эффективностью, усвояемостью и безопасностью.

Пищевая ценность характеризует всю полноту полезных свойств продукта и его вкусовые достоинства, обусловленные содержащимися в нем питательными веществами. Пищевая ценность тем выше, чем в большей степени продукт удовлетворяет физиологические потребности организма в этих веществах и обеспечивает его нормальное функционирование.

Энергетическая ценность (ЭЦ) характеризуется суммарным количеством энергии, выделяемой при биологическом окислении содержащихся в 100 г продукта питательных веществ и используемой для поддержания физиологических функций организма. Как известно, при сгорании 1 г белков выделяется 4,0 ккал (16,7 кДж), 1 г жиров — 9 ккал (37,7 кДж), и 31 г усвояемых углеводов — 3,75 ккал (15,7 кДж) энергии.

В соответствии с принципами рационального питания суточная потребность взрослого человека в энергии составляет 2800–3000 ккал, причем количество потребляемой энергии зависит от возраста, пола, физиологии, состояния, района проживания человека и других факторов.

В зависимости от энергетической ценности рыбу и рыбные продукты условно можно разделить на три группы: высоко-, средне- и низкокалорийные (табл. 1.2). Энергетическая ценность рыбопродуктов обусловлена компонентным составом и зависит от ЭЦ исходного сырья, количества вводимых добавок и других факторов. Так, если рыбные консервы изготовлены с добавлением масла, то их ЭЦ будет выше (223–309 ккал), а если с добавлением томатпродуктов — то ниже (108–138 ккал).

Биологическая ценность — это показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка (СанПиН 2.3.2.1078-01).

По сравнению с мясом теплокровных (убойных) животных рыба характеризуется более сбалансированным соотношением аминокислот, необходимых организму человека, осо-

Таблица 1.2. Классификация рыбы и рыбопродуктов по энергетической ценности (ЭЦ)

Группа продуктов и их ЭЦ, ккал/100 г	Ассортиментная группа
Высококалорийные, 200–300 и более	<i>Рыба:</i> баттерфли, корюшка зубастая, навага беломорская, окунь морской, сайра крупная и средняя, сельдь атлантическая жирная, сельдь иваси крупная, скумбрия дальневосточная, тунец, угольная рыба мелкая <i>Рыбопродукты:</i> лосось каспийский соленый, сельдь тихоокеанская слабосоленая и среднесоленая, семга, тюлька весенняя и осенняя, соленая хамса осенняя, икра белужья, горбуши и кеты зернистая, икра осетровая зернистая, осетров паюсная, севрюжья зернистая, вобла каспийская вяленая, сельдь тихоокеанская холодного копчения, белуга бланшированная, печень трески, скумбрия атлантическая и др.
Среднекалорийные, 100–199	<i>Рыба:</i> акула катран, вобла, горбуша, зубатка пятнистая, килька балтийская, макрурус малоглазый, минтай, палтус, сазан, сельдь тихоокеанская жирная и нежирная, скумбрия атлантическая и др. <i>Рыбопродукты:</i> кета соленая, лосось каспийский соленый, икра из минтая пробойная; камбала речная балтийская горячего копчения, скумбрия атлантическая холодного копчения, балык осетровый вяленый и др. <i>Нерыбные объекты водного промысла:</i> мясо кальмара, китовое, ластоногих
Низкокалорийные, 30–90	<i>Рыба:</i> камбала азовочерноморская, карась, ледяная рыба, лещ, мойва весенняя, нототения ираморная, сазан азовский хрупкий, сайда, судак, треска и др. <i>Рыбопродукты:</i> треска соленая крупная и мелкая, ставрида атлантическая холодного копчения; консервы из тунца, крабы и креветки атлантические и др. <i>Нерыбные объекты водного промысла:</i> морская капуста, мясо краба камчатского, креветок дальневосточных, трепанга, мидии и др.

бенно растущему. Поэтому рыба является биологически полноценным продуктом питания, так как она служит источником основных питательных веществ, необходимых для поддержания гомеостаза.

Рыба и рыбопродукты имеют различную биологическую ценность. Например, рыба океанического промысла (анчоусовые, камбаловые, килька, окунь морской и др.) содержит несколько меньше витаминов, чем пресноводная рыба (сом, карась, лещ), однако энергетическая ценность морских рыб этих же видов выше (85–220 ккал), чем пресноводных (84–115 ккал), что обусловлено присутствием энергоемких компонентов.

Биологическая эффективность — показатель качества жировых компонентов, отражающих содержание в продуктах полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). К ним относятся линолевая и линоленовая кислоты, которые являются незаменимыми факторами питания, так как в организме человека они не синтезируются, а поступают только с пищей. Суммарное содержание этих кислот в рыбе составляет 0,4–4,3 %.

Физиологическая ценность — способность компонентов рыбы активизировать деятельность основных систем организма с помощью физиологически активных веществ, которые подразделяют на следующие группы:

- влияющие на сердечно-сосудистую систему (калий, магний, кальций; витамины В₁ и РР);
- активизирующие пищеварительную систему (натрий, хлор; ферменты, фосфолипиды; некоторые витамины; азотистые и безазотистые экстрактивные вещества и др.);

- усиливающие иммунитет и обладающие бактерицидными и фунгицидными свойствами (пигменты и ароматические вещества, витамины В₁, РР и др.).

Наибольшее значение имеют вещества первых двух групп, т. е. здесь идет речь о биологической полноценности рыбы и рыбопродуктов с точки зрения формирования пластического резерва микронутриентов для обеспечения важнейших физиологических функций организма человека. Поэтому все вышеуказанные вещества в рыбе и рыбопродуктах должны находиться в сбалансированном соотношении в соответствии с требованиями современной науки о питании.

С целью повышения физиологической ценности в некоторые виды рыбопродуктов, например в рыбные консервы и пересевы, вносят различные добавки — пряности, томатопродукты и др.

Органолептическая ценность — способность веществ рыбы или рыбопродуктов воздействовать на органы чувств человека и вызывать восприятие органолептических свойств: внешнего вида, цвета, консистенции, вкуса и запаха, — что тесно связано с усвояемостью продукта. Так, в связи с добавлением в рыбные консервы и пресервы различных добавок улучшаются их вкусовые свойства и органолептическая ценность. Разумеется, у рыбопродуктов как из-за вносимых добавок, так и за счет способов обработки (копчение, соленье, вяление) органолептическая ценность выше, чем исходного сырья (рыбы), т. е. эти способы во многом предопределяют формирование специфического вкуса, аромата и цвета готовых продуктов, что улучшает вкусовые свойства продукции.

Усвояемость выражается коэффициентом усвояемости, показывающим, какая часть продукта в целом используется организмом, т. е. вовлекается в процессы обмена веществ. Она зависит, как уже отмечалось, от внешнего вида, консистенции, вкуса и аромата продукта, количества и качества содержащихся в нем нутриентов, а также от возраста, состояния здоровья и других факторов. При смешанном питании усвояемость белков принята равной 84,5 %, жиров — 94, углеводов — 95,5 %.

Так, усвояемость рыбных консервов благодаря удалению несъедобных и малоценных в пищевом отношении частей и органов рыб, а также за счет добавления томатной заливки, растительного компонента, специй, пряностей, применения предварительной обработки (жарки, копчения, вяления и др.) выше, чем у исходного рыбного сырья. Это позволяет существенно улучшить вкусовые свойства, повысить питательную ценность и усвояемость рыбных консервов. При этом их белки усваиваются организмом человека на 85–90 %, а жиры — на 84–96 %.

Таким образом, усвояемость является важнейшим условием, обеспечивающим нормальное функционирование организма человека, что во многом обуславливает полноценность рыбных продуктов.

Безопасность — это основной критерий пищевой ценности. Отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений определяется соответствием пищевой продукции гигиеническим требованиям, изложенным в СанПиН 2.3.2.1078-01. Номенклатура показателей безопасности, подлежащих обязательному подтверждению при сертификации рыбы и рыбных продуктов, приведена в разделе 1.3 этого документа.

1.4.2. Особенности химического состава и пищевой ценности

В состав рыбы входит большое количество различных химических веществ, среди которых преобладающее значение имеют белки, липиды (жир), вода и некоторые минеральные вещества, в частности фосфорнокислый кальций. Эти вещества являются основным материалом, из которого построены ткани и органы рыб. Помимо них в тканях рыбы находятся вещества, являющиеся продуктами белкового и липидного обмена в организме, а также различные специфические вещества, служащие регуляторами жизненных процессов, — витамины, ферменты и гормоны. В небольшом количестве в рыбе содержатся углеводы (гликоген) и целый ряд других минорных компонентов пищи. Кроме того, присутствуют красящие вещества, или пигменты, обуславливающие различную окраску отдельных тканей и органов рыбы.

От содержания отдельных веществ в рыбе зависят ее физические свойства, питательные и вкусовые качества. В теле уснувшей рыбы при хранении постепенно образуется и накапливается ряд новых химических веществ — продуктов распада белков и липидов, по содержанию которых можно судить о степени свежести рыбы и ее пригодности в пищу.

Различают элементарный и молекулярный химический состав рыбы. Элементарный химический состав показывает содержание отдельных химических элементов в теле рыбы. Присутствие различных химических элементов в рыбе определяется наличием их в потребляемой рыбой пище (планктоне, бентосе) и в составе среды (воды), в которой обитает рыба.

Молекулярный химический состав отражает содержание в рыбе отдельных химических соединений (или групп родственных веществ, например, белков), имеющих пищевое, кормовое или техническое значение, а также характеризующих степень свежести рыбы. Знание молекулярного химического состава рыбы необходимо для оценки ее пищевых достоинств и выбора наиболее рациональных способов ее использования и переработки.

В водных организмах обнаружено около 60 химических элементов. В наибольшем количестве в рыбе содержатся кислород (около 75 %), затем водород (примерно 10 %) и углерод (около 9,5 %), азот (2,5–3 %), кальций (1,2–1,5 %), фосфор (0,6–0,8 %) и сера (около 0,3 %), остальные элементы находятся в рыбе в очень небольших количествах (от сотых до миллионных долей процента и менее).

Мясом у рыб принято называть туловищные мышцы вместе с заключенной в них соединительной и жировой тканью, кровеносными и лимфатическими сосудами и мелкими межмышечными косточками. Мясо — основная съедобная часть рыбы, составляющая в среднем половину всей массы тела.

Химический состав мяса рыб, как и всей рыбы, характеризуется обычно содержанием в нем воды, липидов (жира), общим количеством всех азотистых веществ, называемых часто условно белком, и минеральных веществ (зола). Для правильной оценки пищевых достоинств мяса рыбы важное значение имеют также сведения о содержании в нем полноценных мышечных белков, т. е. белков, входящих в состав мышечных волокон, и белков соединительной ткани, небелковых азотистых соединений, различных видов веществ, относимых к липидам, а также витаминов и отдельных физиологически важных минеральных элементов (калия, фосфора, йода, кобальта, меди и др.).

Таблица 1.3. Варьирование химического состава мяса некоторых промысловых рыб, %

Вид рыбы	Вода	Липиды	Азотистые вещества	Минеральные вещества
Треска	75,5–83,8	0,2–1,2	15,3–19,3	0,8–1,9
Хек серебристый	77,1–81,2	1,1–4,1	15,6–18,1	0,9–1,6
Сельдь атлантическая	53,3–78,1	1,2–2,9	15,2–20,0	0,6–1,8
Салака	68,8–80,0	2,0–13,9	14,0–21,0	
Скумбрия атлантическая	59,1–74,1	0,9–22,3	16,5–24,2	1,1–1,6
Ставрида атлантическая	66,0–76,0	1,3–13,6	17,6–21,7	0,6–2,2
Морской окунь атлантический	69,6–79,6	2,2–10,3	15,6–19,8	1,0–1,8
Камбала тихоокеанская:				
остроголовая	74,4–82,3	0,8–9,9	14,7–18,1	1,4–2,9
желтополосая	76,4–80,4	0,6–3,0	16,6–19,1	0,6–2,5
двухлинейная	72,7–84,2	0,2–3,5	13,1–18,2	0,9–1,7
Паятус черный	64,6–74,1	11,7–21,0	12,1–13,2	0,8–1,0
Кета	64,5–76,1	3,1–15,5	17,2–23,3	0,8–1,7
Осетры каспийский и азовский	64,1–73,1	6,5–15,1	14,7–19,7	0,8–1,8
Вобла каспийская	75,1–81,4	0,7–5,9	16,3–19,8	0,9–1,7
Сазан каспийский	70,9–80,8	0,9–7,4	16,0–21,3	0,9–1,3
Сом	64,5–83,2	0,8–16,9	15,1–20,2	0,9–1,2
Судак	74,6–81,5	0,1–2,6	16,0–24,4	0,9–1,8

Химический состав мяса рыбы не постоянен и зависит от ее вида, возраста, пола, физиологического состояния, места обитания, времени и места вылова, причем наблюдаются те же закономерности, что и в изменении химического состава целой рыбы. Наблюдавшиеся пределы колебаний содержания основных веществ в мясе некоторых промысловых рыб приведены в табл. 1.3.

Чем старше рыба, тем больше жира и меньше воды содержится в ее мясе, и наоборот. При истощении рыбы во время преднерестовых миграций и нереста содержание жира в мясе уменьшается, а воды — увеличивается; при откорме рыбы после нереста жирность мяса возрастает, а содержание воды в нем соответственно понижается. Рыбы, обитающие в богатых кормом водоемах, имеют, как правило, более жирное мясо, чем обитающие в водоемах, бедных кормом.

Различные вещества, входящие в состав рыбы, распределены в ее теле неравномерно. Как правило, мышечная ткань содержит значительно больше воды и гораздо меньше минеральных веществ, чем кости, плавники и чешуя. Весьма большие различия имеются в распределении жира. У одних рыб (осетровых, лососевых, сельдевых) жир находится преимущественно в мясе — в жировой ткани, располагающейся в миотомах между мышечными волокнами или в подкожном слое. У других рыб (в частности у камбал) жир сосредоточен главным образом в околокостной соединительной ткани (у позвоночника, основания плавников и головных костей). Наконец, у некоторых рыб основная масса жира заключена в брюшной полости — в облегающих внутренности жировых отложениях (судак, морской окунь) или отдельных внутренних органах, в частности в печени (тресковые, акулы, скаты).

Непостоянство содержания жира и других веществ в мясе рыб весьма затрудняет определение его среднего химического состава. Тем не менее, учитывая, что промысел охватывает преимущественно рыб определенных возрастных групп и размеров и осуществляется в основном в определенные периоды года или на определенных местах, представляется все же возможным установить средний химический состав мяса рыб в промышленных уловах с достаточной для практических целей точностью.

Для правильной оценки пищевой ценности рыбы и выбора способов ее использования и переработки важно знать не только содержание в ее тканях отдельных веществ или групп веществ, но и их состав и свойства, которые рассматриваются ниже.

Вода, заключенная в мясе рыбы, имеет очень большое значение, поскольку участвует в биохимических реакциях, обуславливающих посмертные изменения и порчу рыбы, а также в физических и химических процессах, происходящих в тканях рыбы при ее обработке (замораживании, тепловой обработке, посоле, сушке).

В тканях рыбы, как и в тканях других животных, вода находится частично в связанном и частично в свободном состоянии и поэтому неоднородна по своим физико-химическим свойствам, биологической роли и технологическому значению.

Связывание воды с белковыми и другими гидрофильными веществами изменяет ее физические свойства, что важно знать для правильного понимания процессов консервирования рыбы холодом, посолом или сушкой.

В отличие от обычной свободной воды связанная вода не является растворителем, требует значительно больше тепла для испарения, имеет пониженную диэлектрическую проницаемость и не замерзает даже при таких низких температурах, как $-30 \dots -40$ °С. Для отделения связанной воды из мяса рыбы требуется нарушить ее связь с белками, что может достигаться путем нагревания мяса, добавления к нему электролитов и другими методами, способствующими ослаблению гидрофильности веществ.

Любое внешнее воздействие на мясо рыбы — измельчение, замораживание, тепловая обработка, высушивание, изменение рН (при мариновании) или осмотического давления (при проникновении соли в мясо рыбы во время посола) — вызывает изменение соотношения разных форм воды в нем и, соответственно, изменение его консистенции. Например, при замораживании рыбы вода из ее мяса не удаляется, но связь воды с белками, а следовательно, в какой-то степени и структура мяса нарушаются, в результате чего после дефростации мясо оказывается менее упругим и из него свободно отделяется мышечный сок.

При посмертных изменениях и порче рыбы структура мяса также нарушается, при этом содержание структур несвободной воды в нем увеличивается.

Азотистые вещества, входящие в состав мяса рыбы, представлены в основном белками. Кроме того, в тканях рыбы присутствуют небелковые азотистые вещества, относящиеся к различным группам органических соединений, о которых подробнее сказано ниже.

Имеется различие в общем содержании и соотношении количества белковых и небелковых азотистых веществ в мясе рыб разных классов — костистых и хрящевых. У костистых рыб в мясе содержится 2,0–3,6 % азота (преимущественно 2,7–3,2 %), причем большая часть его — от 80 до 92 % (в среднем 85 %) — заключена в белках (белковый азот), а остальные 8–20 % (в среднем 15 %) приходятся на долю небелковых соединений

(небелковый азот). У хрящевых рыб (акулы, скаты) общее количество азота в мясе выше и достигает 3,5–4,0 %, а иногда и 5 %, но при этом только 60–65 % всего азота приходится на долю белков, а 35–40 % (иногда до 50 %) — на небелковые вещества.

Знание состава и свойств азотистых веществ имеет очень важное практическое значение, поскольку вкус, запах и консистенция мяса рыбы, подверженность рыбы действию микроорганизмов и быстрая порча при хранении, а также другие технологические свойства зависят от содержания и количественного соотношения отдельных белковых и небелковых веществ.

Белки — наиболее важные и сложные по своей химической природе вещества, входящие в состав мышечной и соединительной ткани, образующей мясо рыбы.

Различные виды белков, находящихся в составе мяса рыбы, имеют разную структуру, физико-химические и биохимические свойства, однако элементарный состав их мало различается.

В состав мяса рыбы, как и наземных животных, входят в основном простые белки, причем преимущественно белки типа глобулинов, растворимые в соляных растворах с высокой ионной силой (0,5). Такими белками являются миозин (точнее, группа родственных белков-миозинов), актин, актомиозин (или актомиозины) и находящийся в небольшом количестве тропомиозин. Эти белки образуют миофибриллы мышечных волокон, поэтому их обобщенно называют миофибрилярными или структурными белками. Они составляют в сумме более половины всех белковых веществ мяса рыбы — 55–65 % (в том числе миозин — 25–30 %, актин — 10–15, тропомиозин 2–3 %).

Следующую, наиболее значительную фракцию белков представляют белки типа альбуминов — миоген (точнее, миогены А и Б) и миоальбумин, растворимые в воде, и глобулин-Х, растворимый в сильно разбавленных соляных растворах с малой ионной силой (0,15). Данные белки входят в состав саркоплазмы (саркоплазматические белки) и составляют 20–25 %, а иногда и до 30 % всех белковых веществ мяса рыбы (в среднем этих белков содержится около 23 %, в том числе миогена 6–8 %, миоальбумина примерно 7 %, глобулина-Х — 8–10 %).

Помимо вышеуказанных белков в мясе рыбы присутствуют белки, нерастворимые в воде и растворах нейтральных солей, но растворяющиеся в слабых растворах щелочей.

Наряду с простыми белками в мясе рыбы находятся в небольшом количестве различные сложные белки — нуклеопротеиды, липопротеиды, гликопротеиды (мукопротеиды), хромопротеиды (гемоглобин, миоглобин), а также специфические белки — ферменты.

Наиболее важным из всех мышечных белков является миозин благодаря количественному преобладанию (25–30 % всех мышечных белков) и особым биологическим свойствам — наличию ферментной (АТФ-азной) активности и способности при определенных условиях соединяться с актином, образуя комплекс актомиозина. Последний обуславливает сокращение мышц во время прижизненной механической работы и при посмертном окоченении. Кроме миозина ферментной активностью обладает миоген, катализирующий окислительные превращения углеводов. При подкислении белковых растворов до рН 4,5–5 (например, при мариновании рыбы) белки утрачивают растворимость и осаждаются (коагулируют). Многие белки утрачивают растворимость при насыщении растворов хлоридом натрия (при посоле рыбы). В частности, основные мышечные (миофибрилярные)

белки типа глобулинов (миозин, актин, тропомиозин), хорошо растворимые в растворах хлорида натрия концентрацией 7,5–10 %, при повышении его концентрации до 15 % осаждаются (высаливаются); водорастворимые белки типа альбуминов даже при полном насыщении растворов хлоридом натрия не высаливаются (миоальбумин) или высаливаются лишь частично в небольшом количестве (миогены). При нагревании растворов (во время варки, обжаривания, пропекания рыбы) белки свертываются (коагулируют), температура свертывания альбуминов находится в пределах от 38–40 до 50–57 °С, а глобулинов — от 37 до 88 °С. Денатурация белков имеет место и при обезвоживании (дегидратации) в процессе сушки и замораживания рыбы.

При осаждении (высаливании, коагуляции) белков нарушается их связь с водой, что приводит к увеличению количества структурно-свободной воды в тканях рыбы.

Содержание наиболее важных аминокислот в белковых веществах мяса рыб следующее, %: аланин — 5,2–7,5; аргинин — 2,6–9,6; аспарагиновая кислота — 6,2–11,8; лизин — 4,1–14,4; валин — 0,6–9,4; глицин (гликокол) — 1,0–5,6; гистидин — 1,2–5,7; глутаминовая кислота — 5,9–16,6; изолейцин — 2,6–7,7; лейцин — 3,9–18,0; метионин — 1,5–3,7; пролин — 3,0–7,1; серин — 2,5–5,4; тирозин — 1,3–5,0; треонин — 0,6–6,2; триптофан — 0,4–1,4; фенилаланин — 1,9–14,8. Содержание отдельных аминокислот меняется в зависимости от вида рыбы и ее физиологического состояния (времени лова).

Небелковые азотистые вещества. В мясе рыбы небелковые азотистые вещества находятся в клеточной плазме (саркоплазме) и межклеточной жидкости. Они легко извлекаются при обработке мяса водой, поэтому их нередко называют экстрактивными азотистыми веществами.

К азотистым экстрактивным веществам относятся: летучие основания (моно-, ди-, и триметиламины, аммиак); триметиламмониевые основания (триметиламиноксид, бетаины и др.); производные гуанина (креатин, аргинин); производные пурина (гипоксатин, ксатин и близкие к ним нуклеозидфосфаты — АМФ, АДФ, АТФ); производные имидазола (гистидин, карнозин, ансерин); смешанная группа (мочевина, свободные аминокислоты).

У свежей рыбы суммарное количество азота всех летучих оснований не превышает 15–17 мг%; в несвежей — более 30 мг%. Количество триметилamina составляет, мг%, не более: в свежей рыбе — 7; в рыбе подозрительной свежести — 7–20; в несвежей — более 20. Следовательно, при хранении рыбы количество экстрактивных веществ возрастает, что приводит к бактериальной порче. Часть из этих веществ распадается с образованием нежелательных продуктов, а это вызывает снижение качества и порчу рыбы.

Вследствие относительно небольшого содержания небелковые азотистые вещества мало влияют на пищевую ценность мяса рыбы, однако некоторые из них придают рыбе специфические вкус и запах и влияют на секрецию пищеварительных соков, возбуждая аппетит и способствуя лучшему усвоению пищи. Кроме того, небелковые вещества в большей степени, чем белки, подвержены действию микробов, поэтому от их содержания и природы зависит скорость порчи рыбы при хранении.

Липиды, содержащиеся в тканях рыбы, называемые обычно жирами, представляют собой совокупность ряда веществ, характеризующихся одним общим физическим свойством — нерастворимостью в воде и растворимостью в органических растворителях (эфире, хлороформе, бензоле, этиловом спирте и т. п.). Основная масса этих веществ представлена

простыми липидами — триглицеридами жирных кислот, называемыми в общем виде нейтральным жиром, и сложными липидами (липоидами) — фосфолипидами (фосфатидами). Как триглицериды, так и фосфолипиды по своей химической природе относятся к классу эфиров и при нагревании с щелочью гидролизуются.

В составе липидов мяса свежей рыбы всегда находится немного моно- и диглицеридов и свободных жирных кислот, являющихся продуктами липидного обмена в организме. Ввиду наличия свободных жирных кислот жир, выделенный из тканей свежей рыбы, имеет кислотное число 0,1–0,4.

Нейтральный жир представляет собой смесь большого числа разнообразных триглицеридов, в составе которых найдено более 25 высокомолекулярных насыщенных и ненасыщенных жирных кислот с различной длиной углеродной цепи.

Обнаруженные жирные кислоты содержат, как правило, четное число атомов углерода (от 12 до 24), причем обычно встречаются несколько гомологов кислот с одинаковой длиной углеродной цепи, различающихся по степени насыщенности, числу двойных связей и их местоположению в цепи.

Благодаря многочисленности и большому разнообразию жирных кислот, входящих в состав жиров рыб, последние имеют гораздо более сложный состав, чем жиры наземных животных. Важная отличительная особенность жиров рыб — преобладание в составе ненасыщенных жирных кислот и наличие среди них высоконепредельных с четырьмя–шестью двойными связями, которые в жирах наземных животных отсутствуют.

Состав жирных кислот, заключенных в жире разных видов рыб, не идентичен и может весьма сильно отличаться. Количество насыщенных кислот в жире мяса разных рыб составляет от 17 до 30 %, а ненасыщенных — соответственно 70–83 % от общей массы всех жирных кислот. Содержание отдельных, наиболее значимых кислот в жире мяса морских рыб, вычисленное при исследованиях с помощью газовой хроматографии, приводится в табл. 1.4.

Таблица 1.4. Варьирование содержания некоторых жирных кислот в мясе рыбы, %

Жирная кислота	Содержание
Насыщенные:	
Миристиновая	0,6–6,5
Пальмитиновая	9,3–24,2
Стеариновая и зоомариновая (сумма)	0,9–4,4
Ненасыщенные:	
Зоомариновая	4,1–7,2
Олеиновая	9,7–35,6
Линолевая и линоленовая (сумма)	0,4–4,3
Гадолеиновая (эйкозеновая)	0,1–19,3
Арахидоновая (эйкозотетраэновая)	0,8–2,9
Эруковая (декозомоноэновая)	0,2–29,6
Клупаноидоновая (декозопентаэновая)	0,7–3,2
Декозгексаэновая	2,7–22,1

Присутствующие в жире рыб линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты в настоящее время признаны очень важными, физиологически необходимыми веществами и причисляются к витаминам (витамин Р). Имеются сведения, что и ряд других жирных кислот, содержащихся в рыбных жирах, обладает биопотенцией.

Фосфолипиды, или *фосфатиды*, являются сложными эфирами, построенными из многоатомного спирта, высокомолекулярных жирных кислот, фосфорной кислоты и азотистого основания. Наиболее изученный фосфолипид лецитин присутствует во всех животных тканях. Ему часто сопутствует кефалин. Как в лецитине, так и в кефалине спиртом является глицерин; азотистое основание в лецитине — холин, в кефалине — коломин (этанол-амин). Кроме лецитина и кефалина в тканях рыбы присутствует фосфолипид фингомиелин, в котором вместо глицерина находится двухатомный ненасыщенный аминоспирт — сфингозин, а основанием, как и у лецитина, является холин. В составе лецитина и кефалина находятся по два остатка жирных кислот, а в составе сфингомиелина — один остаток жирной кислоты. В тканях рыбы лецитин находится частично в свободном виде, а частично бывает связан с белками в нестойкие, легко распадающиеся комплексы (липопротеиды). Суммарное содержание всех фосфолипидов в мясе разных рыб составляет 0,38–1,1 % от массы мяса, в том числе лецитина — 0,21–0,65 и сфингомиелина — 0,037–0,11 %. Содержащийся в лецитине фосфор составляет 5–10 % всего фосфора, входящего в состав мяса рыбы.

Стерины — это высокомолекулярные одноатомные циклические спирты (производные фенантрена). Наиболее распространенным в тканях рыбы и других животных стеринном является холестерин (холестерол). Холестерин в свободном виде и в виде сложных эфиров (стеридов) входит в состав всех клеток и тканей, образуя с белками холестерин-белковые комплексы. Присутствующий обычно в тканях наряду с холестерином продукт его дегидрирования — дегидрохолестерин — является провитамином В₃.

Холестерин обнаружен в мясе рыб в количествах от 0,045 до 0,15 % (в том числе свободного холестерина 0,023–0,092 %).

Каротиноиды (ксантофиллы) — тараксантин, астаксантин и лютеин — являются веществами, придающими жиру рыб окраску от светло-желтой до красной (у лососевых рыб). В жире сардины найден также хлорофилл, поэтому он имеет зеленоватый оттенок.

Каротиноиды содержатся преимущественно в нижнем пигментированном слое кожи (дёрме), подкожной клетчатке (субкутисе) и покрывающем мышцу слое жира, причем в основном в спинной части рыбы. Они могут быть в свободном состоянии, а также в связи с белками. Находясь в комплексе с белками, каротиноиды утрачивают присущий им в свободном виде яркий желтый или красный цвет. Нарушением связи каротиноидов с белками объясняют часто наблюдаемое быстрое пожелтение поверхности мяса под кожей (подкожное пожелтение) у некоторых морских рыб после замораживания (ставриды, скумбрии и др.).

Вследствие высокой ненасыщенности жиры рыб легко подвергаются окислению и полимеризации, что имеет очень большое значение при обработке рыбы и хранении рыбных продуктов (мороженых, соленых, вяленых и сушеных).

Данные по химическому составу наиболее распространенных видов рыб приведены в приложении А.

Таким образом, рыба является высокоценным в пищевом отношении продуктом питания, что обусловлено содержащимися в ней комплексами питательных веществ, в т. ч. биологически активных веществ (БАВ). Поэтому использование рыбы и рыбных продуктов в пищу существенно улучшает структуру питания и способствует повышению качества жизни населения.

Содержание и распределение отдельных веществ в теле рыбы. Более половины массы тела рыбы составляет вода, причем количество ее в разных случаях может довольно сильно меняться — от 50 до 85 %, т. е. примерно в 1,7 раза. Содержание азотистых веществ в теле рыбы относительно постоянно и составляет 16–20 % (меняется в среднем в 1,2 раза). Наибольшие колебания наблюдаются в содержании жира, количество которого в теле рыб может быть от 2 до 30 %, т. е. изменяется практически в 15 раз. Содержание минеральных веществ варьирует от 2,5 до 4,5 %, т. е. меняется в среднем в 1,8 раза.

Характерная особенность химического состава рыб — наличие определенной взаимосвязи между содержанием жира и воды: чем больше содержание жира в рыбе, тем меньше содержание воды, и наоборот. Суммарное содержание воды и жира в теле рыбы — сравнительно постоянная величина, в среднем 78–79 % (в отдельных случаях наблюдаются колебания в пределах 77–81 %).

1.5. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА

1.5.1. Отбор образцов

Процедура определяется требованиями ГОСТ 7631-85, который распространяется на рыбу, морских млекопитающих, морских беспозвоночных, водоросли и продукты их переработки.

1.5.2. Органолептическая оценка (анализ)

Качество рыбы, продуктов из рыбы, морских млекопитающих и беспозвоночных оценивают в соответствии с требованиями нормативно-технической документации с соблюдением правил, обеспечивающих достаточно точные результаты оценки: хорошее освещение (естественное дневное), температура продукта от 18 до 20 °С (кроме особо оговоренной температуры), а также отсутствие сквозняков, посторонних запахов, шума, достаточная площадь для правильного размещения транспортной тары или емкостей для живой рыбы.

Осмотр продукта при искусственном освещении допускается в местах, где климатические условия не позволяют использовать естественное дневное освещение. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы со спектром, близким к естественному. Правильность, полноту и плотность укладывания продукта, внешний вид продукта, состояние глазури, защитных покрытий, изолирующих и упаковочных материалов, а в продуктах, залитых тузлуком или маринадом, — их качество и заполняемость ими емкостей проверяют в транспортной таре.

Об органолептических показателях качества рыбы-сырца судят по состоянию отдельных ее органов и тканей, оцениваемых по ряду признаков. По своей значимости

в итоговой оценке качества рыбы эти признаки можно подразделить на основные и дополнительные.

К основным признакам относят состояние кожно-чешуйчатого покрова, глаз, брюшка, мышечной ткани, жабр и жаберных крышек. К дополнительным признакам относят упитанность, цвет анального кольца, запах и цвет мяса у позвоночника, четкость контуров и окраску внутренних органов, положение жаберных крышек относительно тела рыбы, их цвет, а также цвет, прозрачность и консистенцию слизи в жабрах, наличие гельминтов во внутренних органах и мышечной ткани.

Исследование дополнительных признаков необходимо в тех случаях, когда оценка основных признаков не позволяет получить достаточно полного представления о качестве органа или ткани. Обычно для оценки качества рыбы определяют не все дополнительные признаки, а лишь характерные для определенных видов сырья. Так, у угольной рыбы, калуги, тихоокеанской сельди таким признаком является прозрачность роговицы глаза, у минтая — окраска внутренних органов.

Ниже приведена методика определения качества рыбы-сырца по состоянию отдельных органов и тканей.

Кожно-чешуйчатый покров. При оценке кожно-чешуйчатого покрова определяют следующие основные признаки: запах поверхности рыбы, прозрачность и цвет слизи, окраску кожи, механические повреждения, нерестовые изменения, сбитость чешуи. Приступая к осмотру кожно-чешуйчатого покрова рыбы-сырца, в первую очередь оценивают запах поверхности рыбы путем ее пронюхивания. Запах рыбы в зависимости от степени ее свежести меняется от свойственного ей без порочащих признаков (иногда с примесью йодистого или илистого) до гнилостного. Слизь оценивают по цвету и прозрачности, поскольку качественные изменения этих показателей свидетельствуют о первых признаках порчи рыбы. У свежей рыбы слизь прозрачная и бесцветная. Со снижением степени свежести рыбы слизь становится помутневшей или мутной и приобретает различную окраску в зависимости от стадий порчи и вида рыбы: беловатую, молочную, кремоватую, желтую, серо-красную и др.

Для определения окраски кожно-чешуйчатого покрова поверхность рыбы тщательно отмывают от слизи, после чего устанавливают степень изменения естественного цвета. У свежей рыбы естественная окраска кожно-чешуйчатого покрова может быть различной: светло-серебристой, серебристой с красноватыми оттенками, темно-серебристой, почти черной. С ухудшением качества рыбы цвет ее становится либо по всей поверхности, либо местами потускневшим или тусклым. В результате кровоизлияния могут наблюдаться покраснение поверхности тела, образование пятен и полос различного окрашивания.

Механические повреждения кожно-чешуйчатого покрова рыбы-сырца (ранения, побитости, срывы кожи, укусы, следы от обьячеивания и др.) могут отсутствовать, быть незначительными или значительными. Нерестовые изменения не у всех видов рыб одинаковы. У лососевых, например, они проявляются в виде горба, искривления челюстей, увеличения размеров зубов, брачной окраски.

Сбитость чешуи как признак качества определяют у рыб с плотно сидящей чешуей (например, у частиковых, корюшковых). Она может покрывать полностью кожный покров рыбы или быть сбитой на различных по величине участках кожи.

Жаберные крышки и жабры. Состояние жаберных крышек характеризуется одним основным (механические повреждения) и двумя дополнительными (положение относительно жабр и цвет) признаками. Последние оценивают у определенных видов рыб: сельдевых, анчоусовых и некоторых других.

При определении механических повреждений жаберных крышек их тщательно осматривают; они могут быть целыми, надломленными или отломленными. О качестве рыбы судят и по положению жаберных крышек относительно жабр. Жаберные крышки считаются плотно прилегающими, если между ними и телом рыбы отсутствуют щели; слегка приоткрытыми, если жаберные крышки образуют узкие щели, через которые жабры еще не видны; открытыми, когда жаберные крышки значительно приподняты, щели широкие и жабры обнажены.

Цвет жаберных крышек оценивают по степени выраженности естественной окраски и появлению красных пятен на их поверхности. Покраснение жаберных крышек само по себе не является признаком порчи рыбы-сырца, однако при наличии других симптомов, подтверждающих недостаточную свежесть рыбы, этот показатель используют как дополнительный, наводящий признак.

Оценку жабр проводят по двум основным признакам — цвету и запаху. Для определения цвета открывают руками жаберные крышки и рассматривают жабры, отмечая степень изменения их цвета. В зависимости от вида рыбы и степени ее порчи жабры могут быть ярко-красными, красными, темно-красными, красновато-коричневыми, розовыми, бледно-розовыми, обесцвеченными, грязновато-розовыми, темно-коричневыми, серыми и т. д.

В качестве дополнительного признака можно использовать состояние слизи в жабрах, определяемое по ее цвету, прозрачности, консистенции и запаху. В процессе хранения слизь на жабрах из бесцветной становится розовой, красной, вишневой, вишнево-грязной или зеленовато-грязной. Кроме окраски оценивают прозрачность слизи: у свежей рыбы слизь в жабрах прозрачная, с ухудшением качества она становится помутневшей или мутной. Консистенция слизи, определяемая путем растирания ее между пальцами, может быть нормальной густоты, густоватой, густой или водянистой. Запах жабр определяют пронюхиванием, сосредоточивая внимание на степени проявления свойственного им запаха или появлении запаха порчи.

Глаза. Состояние глаз рыбы оценивают по двум основным признакам: положению глаз относительно орбит и прозрачности роговицы. Глаза у рыбы могут быть расположены несколько выше уровня орбит (выпуклые), на уровне орбит (плоские), чуть ниже уровня орбит (слегка впалые), ниже уровня орбит (в центре), значительно ниже уровня орбит (ввалившиеся). Положение глаз относительно орбит определяют у неглубоководных видов рыб. Состояние роговицы глаза устанавливают по ее прозрачности или степени помутнения. По мере хранения рыбы прозрачная роговица становится помутневшей или мутной.

Брюшко. Брюшко характеризуют тремя признаками: окраской его поверхности, целостностью и консистенцией.

Окраску брюшка оценивают по интенсивности естественного цвета или появлению несвойственного ему цвета. С потерей свежести брюшко рыбы обычно утрачивает естест-

венную жемчужно-белую окраску с легким порозовением, а приобретает интенсивно-розовый, красный и даже бурый цвет или обесцвечивается. Окраска брюшка является характерным признаком качества для таких семейств рыб, как корюшковые, хариусовые, песчанковые и др.

О целостности брюшка судят по степени повреждения брюшных стенок. Брюшко может быть целым, когда нет повреждений, слегка лопнувшим, если имеются трещины, или лопнувшим — при наличии разрывов без выпадения или с выпадением внутренностей.

Консистенцию брюшка определяют путем прощупывания и сдавливания его пальцами. Консистенцию оценивают как плотную, если при сдавливании ощущается высокая сопротивляемость (пружинистость) тканей брюшка; ослабевшую, если при этом ощущается слабая сопротивляемость тканей; слабую, когда при сдавливании брюшка выявляется значительная подвижность его тканей.

Анальное кольцо (дополнительный признак). Анальное кольцо характеризуется цветом. Определение цвета анального кольца проводят для таких видов рыб, как камбаловые, тресковые и др. У свежей рыбы анальное кольцо имеет бледно-розовый цвет, а с ухудшением качества рыбы оно приобретает различную окраску: красноватую, серо-розовую, сероватую, серую, грязно-зеленую, грязно-красную.

Внутренние органы (дополнительный признак). Оценку внутренних органов проводят в сомнительных случаях, когда доброкачественность рыбы затруднительно установить без вскрытия брюшной полости.

О качественном состоянии внутренних органов судят по трем признакам: четкости контуров, окраске и наличию гельминтов. Для определения этих признаков ножницами вскрывают полость тела рыбы, начиная с анального кольца, ведя резец по средней линии брюшка до начала нижней челюсти, и удаляют одну боковую стенку вместе с ребрами.

Для лучшего рассмотрения внутренних органов рыбу опускают в посуду с водой, при этом каждая деталь выделяется четче. Обращают внимание на четкость контуров внутренних органов. С потерей свежести рыбы их контуры становятся расплывчатыми, а при дальнейшей порче внутренние органы расплываются.

При оценке внутренних органов отмечают также степень потери ими естественного цвета, их потускнение или обесцвечивание.

Мышечная ткань. По результатам оценки рассмотренных выше показателей можно судить только о степени ухудшения качества рыбы-сырца в процессе хранения, но делать заключение о непригодности ее для использования на пищевые цели следует после тщательного исследования мышечной ткани.

Качество мяса рыбы-сырца определяют по таким признакам, как цвет, консистенция и запах. Для определения цвета и консистенции мяса делают косой срез острым ножом в наиболее утолщенной части рыбы.

С ухудшением качества рыбы естественный цвет мяса становится потускневшим либо тусклым, возможно покраснение его у позвоночника. Консистенцию определяют по изменению мышечной ткани на разрезе надавливанием на нее пальцами. Консистенция может быть плотной, тогда мясо значительно пружинит и следы деформации быстро исчезают; ослабленной — мясо рыбы пружинит слабо, следы деформации исчезают медленно,

но полностью; мягкой — мясо рыбы под пальцами не пружинит, ощущается легкое смещение септ относительно друг друга, образующиеся при этом углубления полностью не исчезают; мажущейся — при растирании между пальцами мясо легко размазывается.

Для определения запаха кусочек мяса, вырезанный из спинной мышцы, растирают пальцами и нюхают растертую ткань. Дополнительные сведения о запахе получают, пронюхивая вдоль позвоночника прилегающие к нему мышечные ткани, для чего рыбу разрезают вдоль пополам. Разрез проводят острым ножом по середине спины от хвостового плавника до начала головы, оголяя позвоночник. У свежей рыбы свойственный ей запах четко выражен: у одних рыб он напоминает запах морских водорослей, у других — озона, у третьих — свежесорванного огурца и т. д. С ухудшением качества рыбы свойственный ей запах ослабевает, постепенно мясо приобретает характерный запах порчи.

Дополнительным признаком пониженного качества рыбы может быть наличие гельминтов в мышечной ткани рыб, определяемое путем визуального осмотра.

но полностью; мягкой — мясо рыбы под пальцами не пружинит, ощущается легкое смещение септ относительно друг друга, образующиеся при этом углубления полностью не исчезают; мажущейся — при растирании между пальцами мясо легко размазывается.

Для определения запаха кусочек мяса, вырезанный из спинной мышцы, растирают пальцами и нюхают растертую ткань. Дополнительные сведения о запахе получают, пронюхивая вдоль позвоночника прилегающие к нему мышечные ткани, для чего рыбу разрезают вдоль пополам. Разрез проводят острым ножом по середине спины от хвостового плавника до начала головы, оголяя позвоночник. У свежей рыбы свойственный ей запах четко выражен: у одних рыб он напоминает запах морских водорослей, у других — озона, у третьих — свежесорванного огурца и т. д. С ухудшением качества рыбы свойственный ей запах ослабевает, постепенно мясо приобретает характерный запах порчи.

Дополнительным признаком пониженного качества рыбы может быть наличие гельминтов в мышечной ткани рыб, определяемое путем визуального осмотра.

Глава 2. ЖИВАЯ ТОВАРНАЯ РЫБА

2.1. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ СОДЕРЖАНИЯ

Живой считается рыба с признаками жизнедеятельности, с естественными движениями тела, челюстей и жаберных крышек, плавающая в воде (ГОСТ Р 50380-92).

Основными поставщиками живой рыбы являются озерно-прудовые и речные рыболовные хозяйства.

Современные озеро-прудовые хозяйства бывают двух видов: тепловодные и холодноводные. В основе этого деления лежат биологические особенности разводимых рыб, главным образом их отношение к температурному и водно-химическому режиму. В тепловодных прудовых хозяйствах разводят карпа, толстолобиков обыкновенного и пестрого, амуров белого и черного, линя, карасей серебристого и золотистого, судака, щуку, большеротого окуня, сома и др.; в холодноводных — форель (в основном радужную), некоторые виды сигов, пелядь, ряпушку, рипуса и другие виды.

В зависимости от организации рыболовного процесса прудовые хозяйства делят на полносистемные, в которых рыбу выращивают от икринки до товарной продукции, и неполносистемные, где выращивают посадочный материал или получают от него товарную рыбу.

По способу ведения рыболовного процесса прудовые хозяйства различают экстенсивной и интенсивной форм. Экстенсивное выращивание рыбы основано на использовании только природных пищевых ресурсов, интенсивное — на систематическом применении интенсификационных мероприятий: кормления рыбы, удобрения прудов и т. д.

В нашей стране основными объектами прудового разведения являются карп (около 75 % товарной рыбы) и растительноядные — белый амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик (примерно 22 %), получившие особое распространение в южных районах страны.

Рыба, предназначенная для торговли в живом виде, должна отличаться достаточной выносливостью, стойкостью к кислородному голоданию, неприхотливостью к температурному и кормовому режимам, хорошо переносить перевозку и хранение в садках. Лучше всего этим требованиям отвечает карп, являющийся основным видом товарной рыбы, а также толстолобик, амур белый, карась, лине, сом, бестер, буффало, сом канальный, жерех, плотва, язь, белоглазка, красноперка, угорь. Хуже других переносят плотную посадку и недостаток кислорода, а поэтому требуют определенных, строго регламентированных условий содержания и транспортировки — форель, сиговые, корюшка, стерлядь, лещ, налим, судак, щука. В некоторых приморских центрах страны торгуют также морской рыбой, в частности треской.

Для реализации в живом виде заготавливают только здоровую, бодрую, упитанную рыбу, так как больная, травмированная, вялая и тощая рыба имеет непривлекательный внешний вид, а во время перевозок и хранения быстро засыхает.

Для поддержания жизнеспособности рыбы при транспортировании и хранении до момента реализации следует создать определенные условия содержания, основными параметрами которых являются содержание кислорода в воде, ее температура, накопление продуктов жизнедеятельности, наличие свободного пространства (или норма посадки), физиологическое состояние рыбы, выделение диоксида углерода и накопление аммиака.

Кислород, растворенный в воде, необходим для обеспечения важнейшей физиологической функции — дыхания, некоторые рыбы могут длительное время жить без пищи, но при недостатке кислорода уже через несколько минут они погибают от асфиксии (удушья). При содержании O_2 в воде 3–5 мг/л одни рыбы могут жить неограниченное время, другие — лишь в течение короткого промежутка времени. При концентрации кислорода в воде 5 мг/л и других благоприятных факторах среды рыбы могут существовать неограниченное время.

Наличие кислорода в воде зависит от интенсивности потребления его рыбой и от интенсивности его поступления в воду.

Количество потребляемого кислорода в первую очередь зависит от вида рыбы, ее размера. Чем мельче и моложе рыба, тем больше потребление кислорода на единицу массы, поэтому такая рыба менее желательна для транспортирования и хранения.

Повышение *температуры воды* ведет не только к снижению растворимости кислорода, но и к активизации жизненных процессов у рыбы, ее подвижности, повышению интенсивности дыхания, а следовательно, и к увеличению расхода кислорода.

Повышение температуры воды при хранении живой рыбы способствует активизации гнилостных процессов в результате разложения выделяемых рыбой слизи и экскрементов, на что потребляется дополнительное количество растворенного в воде кислорода. При этом накапливаются ядовитые вещества, что также способствует угнетению жизненных процессов. Естественно, что при пониженных температурах рыба сохраняется значительно лучше. Однако не все виды рыб одинаково переносят низкую температуру воды. В летнее время холодолюбивые рыбы (форель, налим, сиги, линь и др.) лучше всего содержатся при температуре 6–8 °С, а весной и осенью — при 3–5 °С; для теплолюбивых (каarp, толстолобик и др.) принято соответственно 10–12 и 5–6 °С. В зимнее время все рыбы лучше всего переносят температуру воды 1–2 °С.

В неподвижной воде даже при пониженных температурах растворимость кислорода снижается. Поэтому при хранении и перевозке живой рыбы необходимо следить не только за поддержанием температурного режима воды, но и принимать меры к обогащению ее кислородом, используя для этого частичную или полную смену воды и применяя принудительную аэрацию.

Норма посадки — это соотношение рыбы и воды. Данный параметр в значительной мере зависит от условий внешней среды, а также от конструкции живорыбной емкости, например, в зависимости от способа аэрации выбирают определенное соотношение рыбы и воды в емкости. Так, при поступлении O_2 через открытую поверхность воды соотноше-

ние рыбы к воде должно составлять 1 : 100, механическом перемешивании — 1 : 20, распылении воды в воздухе — 1 : 3, продувании воды кислородом — 1 : 1.

Несоблюдение плотности посадки рыбы при хранении и транспортировке ведет к более активному расходованию кислорода на дыхание, снижению естественной аэрации воды, а следовательно, к кислородному голоданию и увеличению снулости рыбы.

На жизнеспособность оказывает влияние и *состав воды*. Наиболее благоприятна для хранения и транспортировки живой рыбы отфильтрованная от ила и песка, чистая, прозрачная, без вредных примесей и ядовитых веществ вода водоема, в котором рыбу вылавливали. Применяемая для этих целей водопроводная вода должна быть предварительно дехлорирована путем тщательной воздушной аэрации в течение 30–50 мин. Вода родниковая и из артезианских скважин очень бедна кислородом, поэтому не рекомендуется для хранения и перевозки живой рыбы.

Углекислый газ (диоксид углерода) играет важную роль в превращении воды в пригодную для обитания гидробионтов среду. Взаимодействуя с H_2O , он формирует естественную буферную систему, обеспечивающую относительное постоянство pH в водной среде. CO_2 необходим как для дыхания, так и для фотосинтеза. Содержание CO_2 в естественных водоемах составляет 1,5–8,0 мл/л. Допустимый уровень его в карповых прудах — 30 мл/л, критический — 140 мл/л, при котором наблюдается угнетение состояния гидробионтов.

Активное накопление CO_2 происходит при транспортировании рыбы в герметичных емкостях. При высоком содержании углекислого газа в воде рыбой используется лишь 15–25 % кислорода, находящегося в герметичной емкости. В аэрируемых емкостях CO_2 удаляется легко и не достигает критического уровня.

Аммиак выделяется при разложении белков после гибели водных организмов, что приводит к токсическому воздействию на гидробионтов, причем существенное влияние на это оказывает pH среды. Так, сеголетки лососевых могут испытывать стресс, если их держать в течение 12 ч в воде с избыточным содержанием аммиака. Риск отравления рыб аммиаком в соленой воде (pH 7,0–8,5) выше, чем в пресной (pH 6,5–7,5).

Поэтому для обеспечения нормальных условий жизнедеятельности гидробионтов необходимо регулярно менять воду в емкостях. К воде, используемой для содержания и хранения живой рыбы, предъявляют определенные требования по температуре, цвету, прозрачности, вкусу и запаху.

2.2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ ЖИВОЙ РЫБЫ

Живую рыбу перевозят автомобильным, железнодорожным, водным и авиационным транспортом. В качестве транспортной тары используют как открытые, так и герметичные емкости. К емкостям открытого типа относят автоцистерны, съемные контейнеры, чаны, деревянные ящики, вагоны, ванны и изотермические контейнеры, к закрытым — полиэтиленовые пакеты, бидоны с плотной крышкой и др.

Перевозка автомобильным транспортом. Наиболее распространенным транспортом для перевозки живой рыбы являются автомобильные цистерны АЦЖР-3 (объем 3 м³), АЦТП-2,8 (объем 2,8 м³), которые монтируются на автомобили различных марок. Эти цистерны почти не отличаются друг от друга.

Аэрация воды в них проводится с помощью воздушного компрессора производительностью 10 м³/ч. В передней части автоцистерны находится емкость для льда, в которой могут одновременно храниться его до 100 кг и снулая рыба. В задней стенке цистерны находится люк диаметром 250 мм с воздушным рукавом, через который выпускают рыбу.

В перевозке рыбы автомобильным транспортом используют следующие нормы на 1 т воды: карп — 1,0 т; линь — 1,5; сом — 1,1; щука — 0,8 т. Оптимальная температура воды — 3–4 °С.

Перед загрузкой рыбы в автоцистерну воду доводят до нужной температуры, летом ее охлаждают чистым льдом. Для насыщения воды кислородом и удаления углекислоты и хлора перед погрузкой рыбы необходимо на 10–15 мин включить аэрационную систему при открытых крышках загрузочных люков. Во время погрузки компрессор должен работать непрерывно. Загружают рыбу через верхние люки. После полной загрузки уровень воды должен быть не ниже 30–40 мм от верхнего конца горловины. Нормы посадки и длительность перевозки зависят от температуры воды и содержания в ней кислорода. При повышении температуры норму загрузки снижают. Для карповых рыб при рекомендуемой плотности посадки время перевозки не должно превышать 1,8 ч, осетровых — 2,6, лососевых — 2,1 ч. При несоблюдении данных норм рыба может погибнуть из-за дефицита кислорода. В случае длительной вынужденной остановки автомашины аэрационная система должна работать непрерывно. Живую рыбу перевозят также автоцистерной на базе водораздатчика ВР-3,0. Ее устанавливают на грузовой автомобиль. Объем цистерны 3 м³. Она оборудована компрессором для аэрации воды.

Для загрузки рыбы используют лебедки, расположенные в передней части цистерны. Выгружают рыбу через отверстие в нижней части цистерны, к которому присоединяют гибкий шланг.

Для перевозки рыбы удобны съемные контейнеры типа ИКФ-4 и ИКФ-5, которые устанавливают на грузовые автомобили. Их объем составляет 1,8 м³. В нижней части контейнера находится люк для выгрузки рыбы. Аэрация осуществляется с помощью бензокомпрессорной установки, смонтированной на платформе автомашины. Контейнеры не имеют терморегуляции, поэтому при температуре окружающей среды ниже 0 °С не рекомендуется перевозить рыбу на большие расстояния.

Перевозка железнодорожным транспортом. Живорыбные вагоны типа В-20 и Б-329, konstruированные ВНИОРХ, оснащены двумя резервуарами для рыбы и воды емкостью 13,3 и 17,2 м³, аэрационной системой и вентиляцией. Аэрационная система обеспечивает непрерывную регенерацию воды. Вода из цистерн при помощи насоса подается к трубам, расположенным над цистернами и снабженным форсунками. Проходя под давлением через форсунки, вода распыляется и попадает в цистерну, где обогащается кислородом и освобождается от углекислоты. Свежий воздух попадает в вагон с помощью вентилятора. Для регуляции температуры вагон снабжен карманами для льда и отопительной системой.

Количество перевозимой рыбы зависит от ее индивидуальной массы, температуры воды, содержания кислорода. При температуре воды 10 °С и содержании кислорода 5 мг/л плотность посадки карпа массой 500 г составляет 2800 кг, а при температуре 15 °С — 1400 кг на 1 т воды. При повышении содержания кислорода в воде до 8 мг/л плотность посадки и продолжительность транспортировки можно увеличивать.

Перед загрузкой рыбы в баки наливают чистую воду температурой 3–4 °С. В пути следования ее осматривают, снулую рыбу удаляют в карманы для льда. Рекомендуется перевозить живую рыбу зимой не более 6 сут., летом, при охлаждении льдом, — не более 4 сут. Не рекомендуется транспортировать живую рыбу при температуре выше 10 °С без охлаждения воды льдом.

Перевозка в живорыбном судне. На судах рыбу перевозят в специальных отсеках. Грузоподъемность судна составляет до 30 т. Для охлаждения воды устанавливают холодильные установки. В отсеках температура воды поддерживается автоматически. Норма загрузки живой рыбы в отсеки не должна превышать 2500–2800 кг (норма рассчитана по карпу массой 500 г) на 1 т воды.

Перевозка авиатранспортом. Авиатранспортом перевозят живую рыбу на большие расстояния. Для этого используют изотермические и герметичные контейнеры из пенопластовых плит. Масса контейнера 30–40 кг.

Широкое применение получили полиэтиленовые пакеты. Существует два вида пакетов — стандартные (емкостью 40 л) и крупногабаритные (до 300 л), которые используются для перевозки крупной рыбы.

В пакет с водой помещают рыбу и вставляют резиновую трубку длиной 5–6 см. Конец пакета обертывают изоляционной лентой и надевают зажим. Кислород в пакет поступает через резиновую трубку из кислородного баллона. Упакованный таким образом пакет можно транспортировать на большие расстояния. Если во время транспортировки возможно изменение температуры, то пакеты теплоизолируют с помощью ваты, поролона или бумаги. Для охлаждения воды закладывают лед, упакованный в полиэтиленовые пакеты.

Вышеперечисленные способы транспортирования обеспечивают выживаемость водных организмов, решающее влияние при этом оказывает соблюдение основных параметров хранения, о чем уже отмечалось в разделе 2.1.

При транспортировании и хранении живой рыбы для снижения накопления токсичных продуктов обмена стремятся снизить температуру до определенного уровня. Наиболее благоприятной для транспортировки является вода следующих температур: для холодолюбивых рыб летом — 6–8 °С, весной и осенью — 3–5 °С; для теплолюбивых соответственно 10–12 и 5–6 °С.

На температуру воды в живорыбных емкостях влияет множество факторов: температура окружающей среды, начальная температура воды и воздуха в таре, изотермические свойства материала тары, ее размер и форма, конструкция аэрационной системы, герметичность упаковки.

Рыба в зависимости от вида потребляет при дыхании различное количество кислорода. Рыбе, способной быстро двигаться и совершать большие миграции, требуется большее количество кислорода, чем рыбе, обитающей в закрытых водоемах. Из промысловых пресноводных рыб наибольшее количество кислорода потребляют карась, линь, угорь и т. д. Молодые рыбы потребляют кислорода больше, чем крупные взрослые того же вида. Нормальное сохранение перевозимой рыбы возможно при содержании кислорода в воде 4 мг/л (для лососевых — 6–8 мг/л).

В зависимости от длительности перевозки, температуры воды и воздуха, возраста и размеров рыбы соотношение воды и рыбы в емкостях для ее перевозки может быть раз-

личным. Крупные особи можно транспортировать при соотношении масс рыбы и воды 2–1 : 3. Сравнительная оценка эффективности аэрационных систем позволяет ориентировочно изменять плотность посадки рыбы в живорыбные емкости. При поступлении кислорода через открытую поверхность воды соотношение рыбы и воды может быть равно 1 : 100, при механическом перемешивании — 1 : 20, при распылении воды в воздухе — 1 : 3 и при продувании воды кислородом — 1 : 1. Оптимальным является такое соотношение, когда при минимальных количествах воды рыба не угнетается. Многие рыбы во время перевозок возбуждаются, в таких случаях можно применять анестезирующие препараты: уретан, веронал натрия, хинальдин и др.

При содержании рыбы в транспортных емкостях происходят сложные гидрохимические процессы. Количественно оценивать эти процессы можно по очень многим показателям, в частности по углекислоте и солям аммония. Углекислоты в воде естественных водоемов обычно содержится 1,5–8,0 мл/л. Считается допустимым ее уровень для карповых до 30 мл/л. Критическая концентрация углекислоты для карпа — 140, а для форели — около 40,0 мл/л. Углекислота быстро удаляется из воды, поэтому в открытых или искусственно аэрируемых емкостях содержание углекислоты не достигает критической величины.

Допустимый предел аммиака в карповых прудах 1,5 мг/л, критическая концентрация — 130 мг/л. Обычное содержание его в естественных водоемах 0,2 мг/л. Содержание солевого аммиака при аэрации воды воздухом и даже кислородом не снижается. К моменту наступления угнетенного состояния карповых рыб в пакетах показатели солевого аммиака достигают 25–50 мг/л, поэтому его накопление не является основным фактором, лимитирующим выживаемость рыбы.

К перевозке допускается рыба, рассортированная по видам, размерам и массе, без травм, заболеваний и различных дефектов, вызывающих загрязнение воды.

С целью длительного сохранения живой рыбы на живорыбных базах и рыбокомбинатах используют садки.

Содержание живой рыбы

Живорыбные базы. К наиболее крупным живорыбным базам относятся Белгородская, Рижская, Санкт-Петербургская живорыбные базы, Московский пункт разгрузки живорыбных вагонов и др.

Белгородская живорыбная база на р. Северский Донец может одновременно хранить до 900 т товарной рыбы. База включает в себя два крытых утепленных бассейна емкостью 250 т товарной рыбы каждый и понтонное хозяйство, расположенное на реке. Живорыбные бассейны выполнены из железобетона (72 × 76 × 3 м). Живая рыба в бассейнах хранится в капроновых садках размером 3 × 2 × 2 м, подвешенных на металлических каркасах. В бассейнах установлено 10 линий, на которых размещено 200 садков. Норма загрузки каждого — 2,5 т живой рыбы. Бассейны обеспечены принудительной водоподачей и механизмами для аэрации воды. Для обогащения воды кислородом в систему водоподачи вмонтирована воздуходувка.

В резервной зоне бассейнов установлено по 10 азраторов. Отработанную воду сбрасывают в реку. Смена воды в бассейнах осуществляется в течение суток. Температура воз-

духа регулируется электрокалориферами. Рыба на предприятие доставляется автотранспортом, откуда по гидрожелобу поступает на весы и далее ее транспортируют на линию, где через нижний люк она поступает в долевой садок. Выгружают рыбу в автотранспорт из садков с помощью электротельферов.

Понтонное садковое хозяйство на реке вмещает 400 т живой рыбы. Оно расположено в 3 линии. Каждая линия состоит из десяти секций, а в каждой секции размещается по 4 садка-контейнера размером $4 \times 2 \times 2$. Сверху садок имеет решетчатые крышки с петлями. Секции состоят из двух понтонов — металлических труб диаметром 720 мм, связанных между собой разборными металлическими перегородками, на которые устанавливают контейнеры.

Норма загрузки каждого контейнера определяется температурой воды в реке и составляет в среднем 3–4 т. При температуре 8°C загружают до 3 т живой рыбы, а при температуре до 5°C — до 4–5 т.

После загрузки каждой линии их связывают между собой и закрепляют у берега. Между линиями установлены азраторы С-16. Выгрузка рыбы осуществляется с помощью крана «Пионер».

Живорыбные комбинаты. Рыбокомбинат «Белое» Брестской области может одновременно содержать до 400–480 т живой рыбы. Она доставляется на комбинат автотранспортом в прямоугольных металлических баках и разгружается в бассейн емкостью 40 т. После того, как рыба очистится от ила, она поступает на сортировочный стол, где сортируется по видам. В хозяйстве выращивают 80 % карпа, 10 — карася, 8 — растительноядных и 2 % щуки. Рассортированная рыба по гидрожелобам поступает в бассейны ($10 \times 4 \times 1,5$ м).

В каждом бассейне в сентябре содержится по 5 т, а зимой по 6 т карпа. В бассейн рыба поступает с током воды по желобам. Взвешивание осуществляется в тот момент, когда контейнер проходит по монорельсу.

К живорыбному комбинату примыкают льдобаза и копильный цех. Снулая рыба перерабатывается на месте.

Земляные садки. Для хранения живой рыбы успешно используются земляные садки. Разработан типовой проект земляного садка вместимостью 25 т. Для размещения 50 т и более к типовому садку пристраиваются еще одна или более секций. Садок строят в полувыемке-полунасыпи с откосом 1 : 2. Дно садка имеет продольный и поперечный уклоны и укрепляется втрамбованным гравием или бетоном. Размер садка по дну составляет $28 \times 3,44$ м.

В зимнее время рыба хранится в садке с замороженными в лед деревянными или бетонными каркасами на сваях. Полная глубина садка по среднему сечению 2,47 м, из них 1,43 м — глубина воды, 0,64 м — воздушная прослойка, 0,2 м — толщина льда и 0,2 м — сухой запас гребня дамб под ледовым покрытием. Заполнение садка водой осуществляется от водозаборного сооружения насосом или самотеком по открытому каналу или трубе. Для загрузки и выгрузки рыбы применяют гидромеханические линии.

Рыбу, доставленную к садкам, выливают из живорыбной тары в приемный бункер. Из бункера через окно (при открытой заслонке) она порциями по 100 кг перепускается вместе с водой в водоотделитель-дозатор, где происходит отделение воды. Да-

лее рыба взвешивается в весовом дозаторе и поступает в приемную соответствующей секции садка.

Через открытое боковое окно рыба по брезентовому лотку сходит в садок. Скорость гидротранспортировки 0,25–0,30 м/с при рабочей высоте слоя воды 12–15 см. Расход воды составляет 13–15 л/с. При соотношении рыбы и воды 1 : 4 производительность линии загрузки садков составляет 6–7 т/ч. Дневная производительность линии 31–34 т.

2.3. ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИВОЙ РЫБЫ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

Особенностью содержания живой рыбы является то, что она не получает корм и вынуждена голодать. Поэтому для выполнения функций обеспечения жизнедеятельности (движение, дыхание и др.) она затрачивает энергию за счет эндогенного питания, в результате чего теряет массу тела, а также засыпает.

Величина потерь зависит от плотности посадки рыбы, продолжительности хранения, сезона года, физиологического состояния рыбы и температуры воды.

Снулость всех видов рыбы независимо от сезона года увеличивается с ростом плотности посадки и продолжительности хранения. Снулость возрастает с удлинением срока хранения независимо от плотности посадки.

В большинстве случаев рыба гибнет в первый месяц хранения. При ее хранении в садках, как правило, 50 % потерь приходится на первый, 25 — на второй месяц. Наименьшая снулость рыбы наблюдается при плотности посадки 1 : 5 – 1 : 7. Потери рыбы зависят и от длительности перевозок до хранения. Чем они длительнее, тем больше потери при хранении. При перевозке до 3 сут. отходы за счет снулости в I квартале составляют до 3 % к исходной живой массе рыбы без потерь живой массы, в III квартале потери за счет снулости составляют до 3 % и за счет потерь массы — до 8 %. При длительности перевозок до 10 суток отходы за счет снулости в I квартале достигают 15 %, а в III квартале — до 25 %, потери за счет истощения — соответственно 1 и 2 %.

При хранении рыбы в садках в течение квартала отходы составляют от 12 до 25 %, при этом потери массы достигают 4,5–8,0 %.

Наиболее низкие потери живой массы рыб независимо от плотности посадки — в зимний период (I квартал), что связано с низкой температурой воды в садках, а наиболее высокие — в весенне-осенний период (II и III кварталы).

Потери живой массы независимо от сезона года возрастают с повышением плотности посадки. Потери минимальны при плотности посадки 1 : 2, а максимальны — при 1 : 5. При плотности посадки 1 : 2 потери массы слабых истощенных рыб составляют 0,3–0,4 %, а при их неудовлетворительном физиологическом состоянии — до 1–2 %.

В связи с тем, что наименьшие потери массы наблюдаются при плотности посадки 1 : 2 – 1 : 3, а снулость — при 1 : 5 – 1 : 7, наиболее рациональной считают плотность 1 : 3. Так, карп за время хранения в течение 1 мес. при температуре воды 0 °С теряет в массе за сутки в среднем 0,04 %, а при 8–10 °С — 0,11 %. При кратковременном пребывании рыбы при 15–20 °С потери составляют 1,9–2,0 % в сутки, т. е. чем ниже температура воды, тем меньше потери массы рыбы при хранении.

Основным видом отходов при перевозке живой рыбы является снулая рыба. К причинам снулости рыбы относят недостаток кислорода в воде, неблагоприятные температурные условия, болезни и повреждения. В то же время снулость обусловлена значительными энергетическими затратами, поскольку рыба вынуждена быстро двигаться. Чрезмерную активность рыбы уменьшают путем снижения температуры воды с последующим доведением ее до оптимальной.

Характерными признаками снулой рыбы являются:

- вздувшееся брюшко;
- набухшее мясо, что ведет к увеличению массы до 7–10 %;
- обесцвечивание жабр.

Такая рыба относится к нестандартной. Снулую и засыпающую рыбу необходимо отделить от живой, извлечь из воды, охладить и быстро реализовать или заморозить.

Изменения, происходящие в рыбе при ее содержании в живом виде, зависят от вида рыбы, ее физиологического состояния, сезона вылова, срока и условий содержания и транспортировки.

Продолжительность жизни рыбы в среднем зависит от количества жира в ней. Например, при летнем содержании карпа с 12%-ной жирностью она составляет до 100 сут., линя с 2,7%-ной жирностью — 55 сут., сома с 8,5%-ной жирностью — 45 сут. В результате истощения карп и лень гибнут при среднем количестве жира 0,5 %, сом — 2,8 %.

В результате потери массы при летнем садковом содержании снижается питательная часть рыбы, поэтому длительное массовое содержание товарной рыбы в искусственных садках, как правило, не применяется.

2.4. БОЛЕЗНИ И ПАРАЗИТЫ РЫБ

Все рыбы и рыбообразные подвержены заражению различными болезнями и паразитами, которые делят на инфекционные, инвазионные, а также незаразные болезни и токсикозы.

К инфекционным относятся болезни, вызываемые различными вирусами, бактерицидами, грибами. К вирусным болезням относятся септицемия, оспа, виремия и др., к бактериальным — аэромоназ, псевдомоназы, вибриоз, миксобактериоз, микобактериоз (туберкулез и др.), к грибковым — микозы и микотоксикозы. На цветной вклейке представлены возбудители некоторых болезней и вид больных рыб.

Рассмотрим наиболее распространенные из них, которые имеют ветеринарно-санитарное значение.

Болезни вирусной природы

Септицемия вирусная геморрагическая (ВГС) — болезнь радужной форели и других лососевых. Впервые была описана В. Шеперклаусом (1954, 1957), затем подробно изучена М. Эпсеном (1963) и др. Возбудитель — рабдовирус, РНК-содержащий, со спиральной симметрией. Проникает в организм рыб через жабры, кожный покров, реже — через пищеварительный тракт. Через кровь разносится по всем органам и тканям, локализуется в почках и селезенке.

В острый период ярко выражена геморрагия, некробиотические изменения внутренних органов и скелетной мускулатуры, при этом крупноочаговые кровоизлияния наблюдаются практически во всех внутренних органах, в скелетной мускулатуре помимо кровоизлияний наблюдается воспалительный отек и некроз мышечных пучков.

Оспа (папилезная эпителиома) характерна для рыб семейства карповых. Возбудителем предположительно является ДНК-содержащий вирус, находящийся в кожном эпидермисе. В основном поражает карпов, сазанов, реже — леща, плотву, язя, карася и других рыб. Болезнь проявляется в виде доброкачественной опухоли — эпителиомы на поверхности кожи, вначале мягкой, которая затем разрастается с образованием крупных участков по всему телу. Опухоль проникает и в подкожную клетчатку, но без образования метастаз в крупных органах.

Виремия весенняя встречается у карповых рыб, вызвана вирусом из рода *Viscivovirus*. Впервые была описана в Югославии Фияном (1968), в России — Н. И. Рудиковым (1971). Возбудитель — *Rabdovirus carpio*, РНК-содержащий, представленный одним серотипом. Заражение происходит через жабры, поврежденную кожу и пищеварительный тракт. Проникая в кровь, вирус разносится по всем органам и тканям и вызывает септицемию, что сопровождается некробиотическими изменениями во внутренних органах, скелетной мускулатуре и скоплением экссудата в брюшной полости, асцитом. Создаются благоприятные условия для развития вторичной микрофлоры, смешанной инфекции. При тяжелой форме болезни наблюдаются точечные кровоизлияния в области грудных и брюшных плавников и асций со скоплением экссудата желтоватого цвета. Печень, селезенка и почки несколько увеличены в объеме, что сопровождается изменением их цвета.

Бактериальные болезни (бактериозы)

Аэромоназ (краснуха) поражает рыб семейства карповых, вызвана бактериями из семейства *Vibrionaceae* рода *Aeromonas*. Возбудителем являются патогенные штаммы бактерии *Aeromonas hydrophila*. Аэромоназом болеют карпы, сазаны, караси, линь, белый амур, лещ, плотва и др. Болезнь передается от больных особей к здоровым через зараженную воду и корма, с орудиями лова, инвентарем, тарой.

Через кровь бактерии разносятся по всем органам и тканям, обуславливая септицемию. При остром течении болезни наблюдаются кровоизлияния, ерошение чешуи, пучеглазие, асцит, а также покраснение кожи на трещине, язвы на жаберных крышках, что сопровождается образованием на коже пузырьков, заполненных прозрачной или кровяной жидкостью. Больная рыба угнетена, малоподвижна, со временем теряет координацию и погибает.

Аэромоназ (фурункулез) лососевых вызван бактерией из семейства *Vibrionaceae* рода *Aeromonas*. Особенно восприимчивы к нему палия, форель, горбуша, кета. Заражение рыб происходит алиментарным путем при поедании инфицированного корма, при бесконтрольных перевозках из неблагоприятных хозяйств в благоприятные, а также через поврежденную кожу, жабры. Возбудитель через кровь быстро разносится по органам и тканям и там размножается. Вызывает интоксикацию в организме, что сопровождается появлением кровоизлияний и припухлостей на коже, жабрах, грудных плавниках. Кроме геморрагической

встречается опухолевая форма, которая отличается очаговым дерматомиозитом и некрозом мускулатуры. Абсцессы или флегмона заполнены мутным кровянистым экссудатом. Внутренние органы в основном без видимых изменений. Иногда в печени, почках и в эпикарде сердца появляются скопления бактерий, вокруг которых образуются микронекрозы паренхимы.

При кишечной форме бывают катаральные гастроэнтериты, выражающиеся покраснением слизистой, кровоизлияниями в пилорические придатки.

Псевдомонозы — общее название 32 заболеваний карповых рыб, вызываемых бактериями из семейства Vibrionaceae рода Pseudomonas. Возбудителями являются патогенные штаммы флюоресцирующих бактерий из рода Pseudomonas различных видов. Заболеванию подвержены толстолобики, белые и черные амурь, буффало и другие карповые рыбы.

Источником возбудителей служат больные рыбы, их трупы, дикие рыбы — бактерионосители, обитающие в водоемах, а также вода, орудия лова, тара и т. п. Заражение происходит через поврежденный кожный покров и жабры.

Псевдомонады через кровь разносятся по всем органам и тканям, вызывая точечные и пятнистые кровоизлияния на коже, в брюшной стенке, плавниках, жаберных крышках, а также в склере глаз. Брюшко увеличивается в объеме, отмечается ерошение чешуи и пучеглазие. Печень и почки дряблые, с дистрофическими проявлениями, селезенка, а иногда и почки увеличены в объеме, воспалены и отечны.

Другие псевдомонозы вызывают аналогичные воспалительно-некротические изменения в коже и внутренних органах, иногда развивается септицемия с вышеописанными признаками.

Вибриоз вызван бактерией из семейства Vibrionaceae, рода Vibrio. Им болеют лососевые, угри, щука, плотва, окунь, форели и др. Возбудитель — бактерия *Vibrio anguillarum*, источники и заражение те же, что и при псевдомонозах. У больных рыб отмечаются покраснение кожного покрова, ерошение чешуи, изъязвления кожи, абсцессы.

Селезенка и почки воспалены и увеличены в объеме, имеются точечные кровоизлияния в паренхиме печени, отеки серозных оболочек, скопление жидкости в брюшной полости, а также наблюдаются гидратация и размягчение скелетной мускулатуры. При хронической форме появляются язвы на коже и незначительные изменения во внутренних органах.

Миксобактериоз (столбиковая болезнь), вызываемая миксобактериями рода *Flexibacter columnaris*, поражает карпов, белых амуров, сомов и другие виды рыб. Источники заражения такие же, что при псевдомонозах. Возбудитель обитает в жабрах, кожных покровах и мускулатуре, иногда через кровь проникает во внутренние органы и вызывает воспалительные и дегенеративные изменения.

При заражении через жабры они отекают, образуются некротические очаги, что сопровождается слипанием жабр. Существенных изменений со стороны внутренних органов не наблюдают, за исключением небольшой гиперемии печени и накопления экссудата в брюшной полости.

Микобактериоз (туберкулез) вызывается бактерией *Mycobacterium piscium*, поражает преимущественно декоративных аквариумных рыбок, иногда рыб семейства лососевых.

Источники инфекции — больные рыбы, их трупы и экскременты, растения и аквариумный грунт. Микобактериоз передается также через инфицированную воду, инвентарь и с кормами, причем последние способствуют заражению среди лососевых рыб, которых подкармливают свежей или мороженой рыбой.

Возбудитель через кровь переносится во все органы и ткани и вызывает локальные туберкулоподобные микронекрозы. У декоративных рыб наблюдаются исхудание и истощение, потеря аппетита, побледнение кожи, разрушение плавников, пучеглазие и выпадение глаз, искривление позвоночника, асцит.

Во внутренних органах и под кожей отмечаются многочисленные узелки размером с маковое зернышко, творожистой консистенции, бело-серого или коричневого цвета. В дальнейшем эти узелки инкапсулируются, затвердевают и образуют сплошные конгломераты, придавая органам бугристый вид.

Грибковые заболевания

Заболевания грибковой природы делят на две большие группы: микозы и микотоксикозы. Микозы характеризуются внедрением и развитием патогенных грибов в организме животного. Микотоксикозы возникают при поедании растительных кормов, пораженных токсинообразующими грибами.

К микозам относят сапролегниоз, бранхиомикоз, ихтиофоз.

Сапролегниоз вызывается условно-патогенными водными грибами из класса Oomycetes. Поражает рыб семейства карповых, лососевых и др. Источником являются большие рыбы и их трупы, сорные рыбы, водные беспозвоночные. Возбудитель передается с водой, через почву, зараженную посуду, инвентарь и т. п. Споры гриба внедряются на поврежденных участках кожи, вызывая дерматомироз, сопровождающийся прорастанием гиф вокруг первичного очага в подкожную клетчатку и мускулатуру.

При этом развиваются некроз прилегающих тканей и воспалительный процесс. Мелкие некротические очаги, сливаясь, образуют крупные пораженные участки и даже язвы. В тяжелых формах наблюдается поражение внутренних органов — печени и сердца, а также жабр, что вызывает нарушение дыхания рыб.

Кроме того, на пораженных сапролегниозом участках появляются ватообразные пушистые белые наросты (на спинном и хвостовом плавниках, жабрах, глазах).

По мере развития болезни рыба становится вялой, быстро устает и слабо реагирует на внешние раздражители.

Бранхиомикоз (жаберная гниль) поражает жаберный аппарат, вызывается условно патогенными грибами из рода *Branchiomycetes*, который является паразитом крови. Наиболее восприимчивы к нему карп, сазан, карась, пескарь, линь и щука. Основным источником инфекции служат больные рыбы, трупы погибших рыб, рыбы-паразитоносители, а также инфицированная вода пруда.

Попадая в жабры, гриб закупоривает просвет сосудов и вызывает паразитарную эмболию, что приводит к нарушению кровообращения в жабрах и возникновению некроза. На начальной стадии болезни отмечается венозный застой в жаберных лепестках в связи с закупоркой мицелием гриба. При этом цвет жабр изменяется от темно-вишневого до

бледного с одновременным появлением некротических участков. Гифы гриба закупоривают такие сосуды, которые затем могут разрушаться. Во внутренних органах в большинстве случаев изменений не наблюдают, но иногда увеличены селезенка и почки, в которых обнаруживают апланоспоры грибов.

Ихтиофоз (тиоспориоз, пьяная болезнь лососевых) вызывается грибом из класса *Phycomycetes*. Впервые был описан В. Гофером (1893).

Попадая в пищеварительный тракт рыб, цисты гриба распадаются и из спор прорастают плазмодии (амебопласты), которые проникают через эпителий и разносятся по лимфатическим и кровеносным сосудам в различные органы, где разрастаются и инкапсулируются. Зрелые цисты содержат споры гриба. Поражает рыб семейств сельдевых, лососевых, тресковых, камбаловых, а также аквариумных рыбок.

Источником заражения служат больные рыбы, трупы погибших рыб, а также инфицированная вода, содержащая споры гриба.

Заражение происходит алиментарно при заглатывании рыбой спор, поступающих в воду через кишечник больных рыб, а также с зараженными растениями и кормом, через грунт, инвентарь и т. п.

Через кровь возбудитель ихтиофоза разносится в различные органы и ткани, в которых развивается очаговое воспаление с последующим образованием гранул, наблюдается некроз паренхимы и инкапсуляция паренхимных участков вместе с цистами гриба. Чаще всего поражаются боковая мышца, печень, сердце, почки, реже — селезенка, гонады, кишечник, головной и спинной мозг и жабры.

Поражение почек и печени приводит к нарушению водно-солевого обмена, проявляется пучеглазие, ерошение чешуи, асцит. Если возбудитель проник в подкожную клетчатку, мускулатуру или глаза, у рыб обнаруживаются шишкообразные припухлости и язвы на туловище, возле плавников, конъюнктивы глаза, слизистой рта, черные пятна на коже. Поражение гонад приводит к бесплодию самок.

Паразитарные болезни

Наиболее опасными для человека являются дифиллоботриоз и описторхоз.

Дифиллоботриоз вызывается лентецом широким — одним из самых крупных ленточных глистов. Личинки лентеца, попадая в организм человека при употреблении в пищу недостаточно термически обработанной зараженной рыбы, вызывают у него тяжелое заболевание. Личинками лентеца широкого бывают заражены щука, налим, ерш, сиг, форель, кета и др.

Описторхоз вызывается описторхисами — маленькими плоскими глистами-сосальщиками длиной от 8 до 13 мм. Личинки описторхиса встречаются в подкожном слое язя, ельца, плотвы, леща, линя. Попадая в организм человека при употреблении больной рыбы, недостаточно подвергнутой тепловой обработке, паразит вызывает у человека заболевание печени и желчного пузыря. Зараженную рыбу перед использованием для пищевых целей следует подвергать тепловой обработке, а сильно зараженную — утилизации.

Многие паразиты, поражающие рыбу, в том числе океаническую, в большинстве случаев не являются опасными для человека. Это прежде всего ленточные черви, скребни, круглые черви.

Ленточные черви (цестоды) паразитируют у рыб во взрослой и личиночной стадиях. Взрослые цестоды не опасны для человека, они паразитируют в кишечнике рыб. Личиночные формы цестод имеют длину 1 см, белый цвет, локализуются во внутренних органах и мускулатуре минтая, трески, палтуса, терпуга и др. Пораженные внутренние органы удаляют, а при высокой зараженности мышц рыбу отправляют на техническую переработку.

Скребни (колючеголовые) взрослые длиной 3–4 см паразитируют в кишечнике морских рыб. Личинки скребней длиной 1–4 мм локализуются в разных органах и тканях, в мускулатуре встречаются очень редко. Известно несколько видов скребней, потенциально опасных для человека. Пораженные внутренние органы удаляют.

Круглые черви (нематоды) взрослые паразитируют в пищеварительном тракте, реже под кожей и не представляют опасности для человека. Личиночные формы нематод локализуются во внутренних органах, иногда в мышцах трески, минтая, терпуга, хамсы, мерлузы и др. Личинки имеют белую, желтоватую или коричневую окраску, свернуты в полупрозрачных цистах в плоскую спираль. Термическая обработка, замораживание, посол, маринование убивают личинок.

Основной вред, причиняемый паразитическими червями, состоит в том, что они истощают и отравляют организм рыбы продуктами выделения и, разрушая покровы органов, создают возможность проникновения в них микроорганизмов, ухудшают товарный вид рыбы.

На многих рыбах паразитируют маленькие рачки (циматоя, аргулюс), а также пиявки, которые не только ухудшают товарный вид рыбы, но и сильно истощают ее.

Циматоя — мокрица желтовато-серого цвета длиной около 1 см; прикрепляется к жабрам черноморской сельди, хамсы и питается их кровью.

Аргулюс (карпоед) — рачок длиной 5–6 мм; прикрепляясь к телу рыбы, сосет кровь, оставляя на коже язвочки.

Пиявки паразитируют на теле рыбы, редко в ротовой полости или жабрах. Имеют длину 1–10 см. Сильно истощают рыбу. Для человека опасности не представляют.

Если правила приемки рыбы и рыбной продукции и методы органолептической оценки их качества позволяют зарегистрировать существенные паразитарные поражения мышечной ткани или органов рыб и высокое содержание паразитов, то проводят паразитологическое инспектирование, по результатам которого выносят решение о пищевой пригодности рыб, зараженных паразитами.

Незаразные болезни и токсикозы

К *незаразным* относятся болезни алиментарной природы — гиповитаминозы, липидная дистрофия печени форели, микотоксикозы рыб, которые вызываются афлатоксинами грибов *Aspergillus flavus* и *A. parasiticus*, поражающих рыбные корма.

К болезням, вызываемым действием неблагоприятных условий среды, относятся асфиксия (замор) рыб, газопузырьковая болезнь, незаразный бронхинекроз рыб.

Токсикозы рыб могут вызывать ядовитые вещества сточных вод (нефть и нефтепродукты, смолы, органические кислоты, пестициды, тяжелые металлы, галогены и их соединения, формальдегиды, ацетон, фенолы, фосфорорганические соединения и др.). Все эти

вещества оказывают токсическое воздействие на организм рыб, что приводит к необратимым изменениям внутренних органов и тканей. Многие из этих токсикантов обладают выраженными канцерогенными, мутагенными и эмбриотоксическими свойствами. Поэтому употреблять такую рыбу в пищу не рекомендуется, поскольку она представляет потенциальную опасность для здоровья человека.

2.5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

Среди многочисленного видового состава рыб, имеющих промысловое значение, мировое и отечественное рыболовство базируется на представителях 20–25 семейств, на долю которых приходится около 80 % общего вылова.

Ниже приводится биологическая и товароведная характеристика семейств и видов рыб, обеспечивающих основу отечественного рыболовства. На цветной вклейке представлено большинство рассмотренных промысловых рыб.

Семейство тресковых (Gadidae)

Рыбы этого семейства, принадлежащего отряду трескообразных (Cadiiformes) распространены преимущественно в морях северного полушария. Особенно много их в северной и восточной частях Атлантического океана. Тресковые имеют два или три спинных, один или два анальных плавника, тело покрыто мелкой циклоидной чешуей, на подбородке один усик, брюшные плавники расположены под грудными плавниками или впереди них. Все тресковые, за исключением налима, являются морскими рыбами. Тресковые имеют большое промысловое значение. Из тресковых больше всего вылавливают минтая и путасу. Растут уловы сайки, тресочки Эсмарка, пикши, сайды.

Используются тресковые для приготовления рыбного филе, консервов, копченых и сушеных рыбных товаров, а в кулинарии — для приготовления отварных, тушеных, жареных и других блюд, печень — для производства деликатесных консервов и медицинского рыбьего жира.

Семейство тресковых подразделяют на подсемейства трескоподобных и налимоподобных, которые включают несколько родов и видов.

Из **трескоподобных** наибольшее значение имеют следующие рыбы.

Треска (*Gadus*), род трески, имеет три спинных и два анальных плавника, хорошо развитый усик, заметную светлую боковую линию. Длина трески — от 25 до 100 см. Различают треску атлантическую, балтийскую, беломорскую и тихоокеанскую. Мясо трески белое, плотное, без межмышечных костей, приятной сочной консистенции, вкусное, хотя и маложирное (0,1 % жира), со специфическим морским запахом. В печени сосредоточено до 66 % жира. В настоящее время уловы атлантической трески значительно сократились, а ее запасы ограничены.

Пикша (*Melanogrammus aeglefinus*), род пикши, отличается от трески наличием темной боковой линии и черного пятна на боку тела, малым ртом, меньшим размером (35–40 см), более нежным мясом.

Сайда (*Pollachius virens*), род сайды, имеет длинный первый анальный плавник, светлую, почти прямую боковую линию, усик слабо развит или отсутствует. Длина сайды 60–90 см. Мясо приятного вкуса, но несколько грубоватой консистенции.

Минтай (*Theragra chalcogramma*), род минтая, имеет прогонистое тело, большие глаза, усик очень короткий, спинка покрыта многочисленными темными пятнами. Длина 31–55 см. Из минтая готовят филе, пищевой фарш и пищевую муку. Большую ценность представляют печень и икра.

Навага (*Eleginus gracils*), род наваги, представлена двумя видами: северная и дальневосточная, или вахня. Верхняя челюсть у наваги несколько выступает, на подбородке усик, спинка желтовато-зеленая с мраморным рисунком. Длина наваги 15–23 см. Мясо содержит до 1,5 % жира, светлое, легко отделяется от костей, нежное, с очень своеобразным и приятным вкусом (считается наиболее вкусным из тресковых). Лучшей по качеству является северная навага, а среди нее — беломорская и особенно мезенская, имеющая оранжевые брюшные плавники. Вахня крупнее северной наваги (20–36 см), имеет более грубое и сухое мясо.

Путассу (*Poutassou*), род путассу, представлена также двумя видами: южной и северной. Цвет тела голубовато-серый или зеленоватый, бока и брюшко серебристые, усик на подбородке отсутствует, первый анальный плавник вдвое длиннее второго. Северная путассу длиной 30–35 см, южная — несколько крупнее и отличается лучшей упитанностью. Мясо содержит до 2 % жира, печень — около 50 %.

Тресочка Эсмарка (*Trisopterus esmarki*) распространена от Южной Англии до Исландии и западной части Баренцева моря. Окраска спины серовато-бурая, бока серебристо-сероватые, у верхнего края основания грудного плавника темное пятно, первый анальный плавник длинный, подбородочный усик небольшой, тонкий. Длина тресочки 23–25 см.

Из налимоподобных (*Lotinae*) наибольшее значение имеют род налимов и вид налима обыкновенного (*Lota lota*). Это пресноводная и холодолюбивая рыба, вылавливаемая в реках и озерах Европы и Сибири. Спинных плавников два, анальный — один, верхняя челюсть выдается вперед, на подбородке один усик, тело покрыто мелкой, глубоко сидящей циклоидной чешуей. Мясо налима нежирное (до 0,9 %), плотное, приятного вкуса. Печень содержит до 63 % жира. Используется для приготовления консервов и в кулинарии.

Семейство сельдевых (*Clupeidae*)

Сельдевые имеют сжатое с боков тело, покрытое мелкой, легко спадающей циклоидной чешуей. Спинка темно-синяя или зеленоватая, бока и брюшко серебристые. Спинной плавник один, боковая линия отсутствует. Сельдевые — стайные рыбы; большая часть их видов — морские, часть — проходные, немногие — пресноводные. Сельдевые способны накапливать до 33–35 % жира. При посоле они созревают, приобретая приятные вкус и аромат, и поэтому основную массу улова солят, часть затем коптят холодным и горячим способами, часть используют для производства консервов, небольшая часть реализуется свежемороженой. Сельдевые являются одним из важнейших объектов промысла.

Это семейство представлено большим количеством родов, видов и подвидов.

Род океанических сельдей подразделяется на два вида — атлантические, или многопозвонковые, и восточные, или малопозвонковые.

Атлантическая сельдь (*Clupea harengus*) имеет два подвида: собственно атлантическую сельдь, распространенную в северной части Атлантического океана и сопредельных морях Ледовитого океана, и балтийскую сельдь (салаку).

Собственно атлантическая сельдь представлена несколькими разновидностями: ярмутские, шотландские, мурманские, норвежские, фарерские и исландские сельди. Длина — до 37 см.

Балтийская сельдь, или салака, отличается от собственно атлантической сельди малым размером (14–16 см) и меньшим числом позвонков (54–57). Салака — главная промысловая рыба Балтийского моря.

Восточная сельдь (*Clupea pallasii*) представлена двумя подвидами: тихоокеанской и беломорской.

Тихоокеанская сельдь вылавливается у восточных берегов Камчатки, в Охотском море, у берегов Южного Сахалина. В зависимости от района вылова различают сельди камчатские, охотские, приморские и сахалинские. Наиболее упитанными и крупными считаются камчатские сельди, известные под названием олюторских и жупановских. Длина тихоокеанских сельдей — 25–38 см, крупных — до 50 см.

Беломорские сельди — ценные промысловые рыбы Белого моря. Они бывают мелкими, длиной 12–13 см, и крупными — 20–30 см. В уловах преобладает мелкая сельдь, содержащая жира осенью и зимой до 14–15 %, а весной — около 5 %.

Вследствие интенсивного промысла запасы океанических сельдей, особенно атлантических и тихоокеанских, ограничены, а их уловы значительно уменьшились, но заметно возросли уловы тюльки, кильки черноморской, сардин, в том числе тихоокеанской сардины (иваси).

Род шпротов (*Sprattus*) представлен одним видом и двумя подвидами: балтийским и черноморским. Шпроты близки к морским сельдям. Брюшные плавники расположены впереди или под началом спинного, нижняя челюсть выдается вперед.

Балтийский шпрот, или килька, — важная промысловая рыба в Балтийском море. Длина до 15 см, жирность — до 15,2 %.

Черноморский шпрот — одна из многочисленных рыб Черного моря. Достигает длины 13 см и накапливает до 12,6 % жира.

Род тюльки, или каспийской кильки (*Clupeonella cultrivetris*), характеризуется сжатым с боков и заостренным снизу брюшком, снабженным на всем протяжении жестким килем; в анальном плавнике два последних луча удлинены. Этот род включает четыре вида рыб: азово-черноморскую тюльку, которая достигает длины 9 см и жирности осенью 17–18 %; каспийскую обыкновенную кильку длиной 14–15 см и жирностью до 12 %; анчоусовидную кильку, обитающую в Каспии и достигающую длины 15,5 см и жирности не более 6,4 %; большеглазую кильку, также распространенную в Каспии, длина ее до 14,5 см.

Род каспийско-черноморских сельдей (*Alosa caspia*) характеризуется наличием у основания хвостового плавника двух удлиненных чешуй с каждой стороны, ясных бороздок на жаберных крышках, сильно развитых жировых век на глазах, жесткого киля вдоль всего брюшка. По внешнему виду рыбы этого рода делят на две группы: сельди и пузанки.

Сельди подразделяют на несколько видов и подвигов:

- каспийская черноспинка (залом, бешенка) — крупная рыба, достигающая длины до 52 см и массы 1,8 кг, жирность мяса в нагульный период — 19–20 %; это самая ценная в пищевом отношении из каспийских сельдей;

- волжская сельдь меньше по размеру — 26–31 см, жирность мяса в период нагула — до 10 %;
- бражниковская сельдь (*Alosa brashnikovi*) бывает нескольких подвидов: долгинская, астраханская, гасанкулинская. Это крупных и средних размеров рыбы длиной 42–50 см. Жирность мяса, например, долгинской сельди — 5–8 %;
- черноморско-азовская сельдь (русак) (*Alosa macotica*) имеет несколько подвидов: керченская, дунайская, днепроовская, донская. Различают крупную форму — до 30–39 см и мелкую — до 20 см. Наиболее ценными считаются керченские и дунайские сельди, имеющие нежное вкусное мясо жирностью 18–26 %.

Пузанки (*Alosinae*) отличаются от сельдей более высоким, сжатым с боков и укороченным в хвостовой части телом, большой, клиновидной, сжатой с боков головой и длинными грудными плавниками. Различают несколько подвидов пузанков: азовский — длиной до 20 см, с содержанием жира до 35 %; северо-каспийский — длиной до 21–23 см, с содержанием жира до 18 %; большеглазый — длиной до 35 см.

Сардинами (*Sardina pilchardus*) называют виды рыб семейства сельдевых, относящихся к трем родам: европейская сардина, сардинелла и сардинопс. Первые два рода называют также «настоящими сардинами» и реализуют под общим товарным названием «Сардины».

Для сардин характерны два удлинённых задних луча анального плавника и наличие двух удлинённых чешуй у основания хвостового плавника. Кроме того, у сардин и сардинопсов жаберные крышки радиально исчерчены, а на боках темные пятна. Сардинеллы темных пятен по бокам обычно не имеют, и жаберные крышки у них гладкие.

Европейские сардины распространены в водах восточной части Атлантического океана, у берегов Южной Европы и Северо-Западной Африки, в Средиземном и Черном морях. Они имеют длину до 27–30 см, а в Черном море — от 9 до 17 см.

Сардинелла вылавливается в водах Индийского и западной части Тихого океанов. Достигает длины 30 см. Мясо бледно-розовое, слегка кисловатого вкуса.

Семейство ставридовых (*Carangidae*)

Тело ставридовых покрыто очень мелкой чешуей или голое, на боках вдоль изогнутой боковой линии по всей ее длине имеются костные шиты, на спине два плавника: первый — колючий, второй — мягкий, длинный; перед анальным плавником две обособленные колючки. Обитают ставридовые в тропических, субтропических и умеренных водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов и прилегающих морях, имеют большое промысловое значение.

Наиболее широко распространен род ставриды, представленный многими видами и подвидами: обыкновенной ставридой, средиземноморской ставридой и др. Ставриды поступают в торговлю под названиями «Ставрида азово-черноморская», «Ставрида океаническая». Мясо ставриды сероватого цвета, со своеобразным запахом и вкусом, без мелких костей, жирностью в среднем около 7 %. Используются ставридовые для производства консервов, соленых и копченых рыбных товаров, а в кулинарии — для приготовления супов, запеченой, отварной и жареной рыбы.

Другие роды и виды этого семейства (лихия, сериола, или желтохвост, каранке, номер и др.) имеют небольшое промысловое значение.

Семейство корюшковых (*Osmeridae*)

Рыбы этого семейства имеют характерный для лососевых жировой плавник, стройное продолговатое тело с темной спинкой и серебристыми боками и брюшком, чешуя легко спадает, боковая линия неполная, нижняя челюсть выдается вперед. Наиболее широко распространены род обыкновенной корюшки и мойвы.

Род обыкновенной корюшки представлен европейской корюшкой и ее карликовой формой — снетком.

Европейская корюшка (*Osmerus eperlanus*) — мелкая рыбешка от 7 до 37 г и длиной 15–25 см, обладающая нежным сочным мясом с характерным специфическим запахом свежих огурцов. Это полупроходная рыба. Высоко ценятся финская, невская и беломорская корюшки. Мясо корюшки невской содержит 1,6–3 % жира. Поступает в продажу в соленом, мороженом, вяленом видах. Снеток — мелкая озерная форма корюшки массой 6–8 г и длиной не более 9–10 см. Жирность мяса 2,8–4,3 %. В продажу поступает обычно в солено-сушеном и мороженом видах.

Корюшка и снеток в РФ являются объектами разведения и акклиматизации в озерах европейской территории и Урала.

Род мойвы (*Mallotus villosus*) имеет большое промысловое значение. Более 95 % мирового и отечественного уловов корюшковых приходится на мойву. В последние годы много мойвы вылавливают в северных частях Атлантического и Тихого океанов. Это небольшая рыба длиной 11–19 см, массой в осенне-зимний период 35–48 г, с содержанием жира от 11,7 до 20 %, а в весенний период — массой 17–27 г и жирностью 1,4–11,7 %. Мойва — очень вкусная рыба, используется для приготовления консервов и пресервов, копченой и жареной продукции.

Семейство скумбриевых (*Scombridae*)

Рыбы этого семейства имеют удлиненное веретенообразное тело и тонкий хвостовой стебель. Спинных плавников, далеко отстоящих друг от друга, два: первый — колючий, второй — мягкий. Позади второго спинного и анального плавников имеется 4–6 дополнительных плавников. Грудные плавники посажены высоко. Мясо плотное, вкусное, ароматное, с приятной кислоткой. Используются скумбрии в производстве консервов, для холодного и горячего копчения, соленья, а в кулинарии — для жареных и тушеных блюд, закусок.

Обитают скумбриевые в субтропических водах Мирового океана. Семейство скумбриевых представлено значительным количеством родов и видов. Наибольшее промысловое значение имеет род настоящих скумбрий, в частности, такие виды, как японская скумбрия (длина 35–45 см, масса 0,5–1,2 кг, жирность мяса от 0,8 до 33 %), обыкновенная скумбрия, или макрель, отличающаяся от японской отсутствием плавательного пузыря и чешуйного панциря (корсета) в передней части тела (длина 16–39 см, масса 0,6–0,9 кг, жирность от 0,9 до 22,3 %), и ее подвид — черноморская скумбрия (длина 17–20 см, масса 95–180 г, жирность от 7,5 до 24,5 %).

Реализуют скумбриевых под названиями «Скумбрия азово-черноморская», «Скумбрия дальневосточная», «Скумбрия курильская», «Скумбрия океаническая» (атлантическая).

Семейство анчоусовых (*Angraulidae*)

Это семейство представлено многими родами и видами. Небольшие рыбки имеют сигарообразную форму, непомерно большой рот, верхняя челюсть значительно длиннее нижней, спинной плавник располагается над брюшным, чешуя крупная, тонкая, легко спадающая, глаза покрыты прозрачной кожной пленкой.

Среди них наиболее известны европейский анчоус (*Engraulis encrasicolus*), обитающий у атлантического побережья Европы и Северной Африки, а также прилегающих морях и получивший в Азово-Черноморском бассейне название хамсы. В водах Приморья вылавливают японский анчоус. У берегов Перу и Северного Чили обитает самый многочисленный вид — перуанский анчоус. Отечественные уловы анчоусовых значительно возросли, главным образом за счет азово-черноморской хамсы.

Хамса — рыбка длиной 9–10 см, имеющая нежное вкусное мясо с содержанием жира осенью 23–28 %, весной и летом — около 7 %. Японский анчоус крупнее хамсы (13,5–18,5 см), содержание жира в мясе — 3,3–18 %.

В соленом виде эти рыбы обладают хорошими вкусовыми достоинствами. Из них готовят также консервы и пресервы.

Семейство мерлузовых (*Merlucciidae*)

Рыбы этого семейства вылавливают в умеренных и субтропических водах Тихого и Атлантического океанов. Рот у мерлузовых конечный, с большими челюстями; два спинных плавника; непрерывная боковая линия; усик на подбородке отсутствует. Самый важный род семейства — род мерлузы. Различают мерлузу нескольких видов: европейскую, тихоокеанскую, южно-африканскую, чилийскую и серебристый хек, или серебристую мерлузу.

Европейская мерлуза (*Merluccius merluccius*) — серебристо-серая рыба с черноватым пятном у основания грудного плавника. Мясо этой рыбы вкусное, хотя и нежирное (0,2 %). Рыба пользуется большим спросом у покупателей.

Серебристый хек — рыба серого цвета с оттенками (до темных). Длина около 35 см, но может достигать и 70 см. Мясо белое, нежное, с хорошим ароматом, содержит 1,6–2,3 % жира, в печени — 44 % жира. Уловы серебристого хека в последние годы сократились, но неуклонно повышаются уловы тихоокеанской мерлузы.

Тихоокеанская мерлуза (*Cooperhaenoides acrolepis*), или тихоокеанский хек, длиной 30–60 см, имеет белое, вкусное, со специфическим запахом мясо, содержащее 0,7–2,7 % жира. Рыба пользуется у покупателей таким же спросом, что и хек серебристый. Мерлузовые используются так же, как и тресковые.

Семейство карповых (*Cyprinidae*)

Это семейство представлено в основном пресноводными и лишь частично проходными рыбами. Они имеют высокое, несколько сжатое с боков тело, покрытое

плотно сидящей циклоидной чешуей, а иногда голое, утолщенную спинку, один спинной плавник, полную боковую линию. Окраска тела в основном серебристая. Плавники обычно сероватого цвета либо окрашены в желтоватые или красноватые тона. Рот выдвижной, на челюстях нет зубов, но имеются глоточные зубы. Мясо карповых нежное, вкусное, в основном средней жирности, но содержит много мелких мышечных косточек.

Рыбы этого семейства реализуют в живом, охлажденном и мороженом видах, многие из них являются основным сырьем для вяленых рыбных товаров, отличающихся исключительно высокими вкусовыми и пищевыми свойствами. Все они используются для холодного и горячего копчения, производства консервов в томатном соусе, некоторые — для получения икорных товаров, в кулинарии — для жарки, запекания, а также для отваривания и фарширования. Готовить из этих рыб первые блюда менее целесообразно, так как они получают горьковатого вкуса, а наличие межмышечных костей в мясе рыб снижает его вкусовые свойства.

Карповые имеют важное промысловое значение и представлены по сравнению с другими семействами наибольшим числом родов, видов и подвидов. На долю РФ приходится 1/3 мирового улова карповых. В нашей стране в основном вылавливают сазана (или карпа), плотву, воблу, тарань, леща, белого амура, толстолобика, буффало.

Род сазанов (*Carpinus carpio*) представлен сазаном и его культурной формой — карпом.

Сазан имеет длинный спинной плавник. В спинном и анальном плавниках имеется по зазубренному костному лучу, в углах рта и на верхней губе — по паре усиков. Тело покрыто крупной чешуей. Распространен в пресных водах всех южных морей и в бассейне Амура. Длина до 1 м, масса до 16 кг. Мясо сазана содержит 1,1–5,3 % жира. По вкусу и нежности мяса он считается одной из лучших карповых рыб.

Карп — одомашненная форма сазана, который разводится в прудах. Различают карпа чешуйчатого, зеркального (чешуя имеется вдоль боковой линии и редко разбросана по другим участкам тела) и голого (без чешуи). Масса карпа 450–500 г. Мясо сладковатое, очень высоких вкусовых свойств. Жирность 3,6 %. Карп является основным объектом индустриального рыбоводства на теплых сбросных водах у ГЭС и АЭС, а также в прудовых хозяйствах.

Род плотвы (*Rutilus rutilus*) в наших водоемах включает два вида — обыкновенную плотву и вырезуб. Распространен в пресных и солоноватых водоемах европейской части России.

Наиболее важное промысловое значение из рода плотвы имеет обыкновенная плотва, этот вид включает несколько подвидов — пресноводные (типичная и сибирская плотва) и полупроходные (каспийская вобла, азово-черноморская тарань и аральская вобла).

Пресноводная плотва имеет оранжевую радужку глаз с красным пятном в верхней части; цвет брюшного, анального и хвостового плавников — от оранжевого до красного. Длина тела до 30 см, масса — 600–800 г.

У каспийской воблы все плавники светло-серые с черной каймой. Жирность осенней воблы 3,5 %, весенней — около 1 %. Длина тела 30–35 см, масса — 800 г.

Аральская вобла имеет грудные, брюшные и анальные плавники оранжевого цвета. Жирность мяса — 2,2–3,9%. Длина тела — до 30 см. Мясо воблы костистое, но вкусное.

Тарань вылавливают в бассейне Азовского и Черного морей. Отличается от каспийской воблы более высоким телом, желтовато-красным цветом брюшных и анального плавников. Длина тела — до 50 см, масса — до 1 кг. По вкусовым свойствам тарань ценится выше воблы.

Плотва занимает видное место в промысле на мелких озерах, и вместе с окунем, ершом (из семейства окуневых), карасем ее учитывают под названием «Мелкий частик». В последнее время в связи с забором воды для нужд промышленности и сельского хозяйства, гидростроительством, обмелением и осолонением лиманов условия нагула и воспроизводства воблы и тарани ухудшились, что заметно отразилось на объемах уловов.

Род лещей (*Abramis brama*) представлен тремя видами — европейским лещом (с несколькими подвидами), синцом и белоглазкой.

Лещ имеет высокое, сжатое с боков тело, длинный анальный плавник, хвостовой плавник сильно вырезанный, нижняя лопасть длиннее верхней. Длина тела до 45 см, масса до 2,5–3 кг. Жирность мяса — 1,8–3,2%. Мясо костистое, но очень вкусное. Особенно ценятся крупный азовский лещ (чебак) осеннего улова, имеющий нежное и жирное (до 12% жира) мясо, и аральский лещ.

Распространен лещ в бассейнах рек европейской части РФ и Аральского моря, являясь в ряде водохранилищ основной промысловой рыбой.

Род толстолобов (*Hypophthalmichthys molitrix*) в наших водах представлен белым толстолобом. От других карповых толстолоб отличается широким выпуклым лбом и низко сидящими глазами, отсутствием колючих лучей в спинном и анальном плавниках. Чешуя мелкая. Окраска серебристая. Брюшные и анальные плавники слегка желтоватые. Длина до 1 м, масса до 16 кг. Это ценная пресноводная растительноядная рыба, распространенная в бассейне Амура и акклиматизированная в южных водоемах (прудах, лиманах). Мясо толстолоба жирное (8–23% жира), с отличными вкусовыми свойствами. В основном эту ценную в пищевом отношении рыбу получают из прудовых хозяйств.

Род амуров представлен двумя видами — белым (*Stenopharyngon idella*) и черным (*Mylopharyngon piceus*). Белый амур имеет удлиненное, слегка закругленное с боков тело и голову с широким лбом. Окраска спинки желтовато-серая, бока темно-золотистые, брюшко светло-золотистое, спинной и хвостовой плавники темные, остальные — светлее. На боках тела каждая чешуя имеет темный ободок. Мясо белого амура вкусное, содержит 5,6–6,7% жира. Масса достигает 32 кг, длина — 120 см. Распространен белый амур в бассейне Амура и акклиматизирован, как и толстолоб, в южных водоемах страны, являясь ценной промысловой пресноводной растительноядной рыбой.

Род буффало представлен тремя акклиматизированными в РФ видами: большеротым, малоротым и черным. По внешнему виду они близки между собой и похожи на карпа, но отличаются от него отсутствием колючек и глубоким вырезом в длинном спинном плавнике, передняя часть которого значительно выше задней. Наиболее распространенным является большеротый буффало. Он достигает массы 45 кг, по пищевым достоинствам оценивается выше карпа. Обитает в Северной Америке. В настоящее время буффало в нашей стране разводят в прудовых хозяйствах во всех регионах страны.

Небольшое промысловое значение имеют и другие виды карповых, например, рыбец, шемай, чехонь, красноперка, маринка, хромуль, елец, язь, караси, линь, усач.

Семейство лососевых (*Salmonidae*)

Тело лососевых несколько сжато с боков, покрыто мелкой, плотно прилегающей чешуей, голова голая, боковая линия полная. Спинных плавников два: первый — лучистый, второй — жировой, без лучей, расположенный над анальным плавником. Мясо лососевых очень нежное, жирное, превосходного вкуса, почти не имеет мышечных костей. Лососевые — одни из ценнейших промысловых рыб. Из рыб семейства лососевых приготавливают высококачественные рыбные гастрономические товары: икру, слабосоленую и копченую рыбу, балычные изделия, консервы (в основном натуральные). В кулинарии их используют для приготовления холодных закусок, разнообразных первых и вторых блюд. Характерной особенностью большинства лососевых рыб является способность созревать при посоле.

Рыбы семейства лососевых, обитающие в наших водах, представлены несколькими родами.

К роду тихоокеанских лососей относятся кета, горбуша и нерка, которые имеют наибольшее промысловое значение в наших водах, а также чавыча, кижуч и сима, имеющие меньшее значение в уловах (особенно сима). Это проходные рыбы, живущие в морях и входящие на нерест в реки, впадающие в Тихий океан. Все тихоокеанские лососи мечут икру лишь раз в жизни, осенью, погибая после нереста. Во время миграции по рекам лососи не питаются и сильно худеют. У них появляются зубы, чешуя врастает в кожу и теряет блеск, челюсти искривляются, на спине вырастает горб, серебристая окраска исчезает и на коже появляются пятна малинового или лилово-красного цвета. Мясо становится тощим, бледным, водянистым и дряблым.

Кета (*Oncorhynchus keta*) до нереста имеет серебристую окраску без полос и пятен, верхняя челюсть несколько длиннее нижней, боковая линия неровная, мясо желто-розового цвета. Средняя масса сахалинской кеты — 2,7–3,3 кг, жирность мяса 7–11 %; северная кета крупнее и жирнее.

Горбуша (*Oncorhynchus gorbusha*) имеет мелкую чешую, тело до нереста окрашено в серебристый цвет, на хвостовом плавнике много мелких темных пятнышек. Мясо, как и у кеты, окрашено в желто-розовый цвет. Масса 1,2–1,8 кг. Камчатская горбуша крупнее амурской. Средняя жирность мяса 7 %. Горбуша является важным объектом акклиматизации в Баренцевом, Белом морях и в меньших объемах в Балтийском и Каспийском.

Нерка (*Oncorhynchus nerka*), или красная рыба, имеет крупную чешую, короткую острую голову, до нереста она серебристая и лишь спина окрашена в темно-синий цвет. Мясо ярко-красного цвета. Средняя масса 2–4,5 кг, жирность 7 %.

К роду благородных лососей относятся благородный лосось (семга) (*Salmo salar*), озерный лосось, кумжа, каспийский лосось, форели. Они отличаются от тихоокеанских лососей более коротким анальным плавником, содержащим всего 7–10 ветвистых лучей. Во время нереста рыбы приобретают брачный наряд, но не погибают после первого нереста.

Благородный лосось, или семга (*Salmo salar*), — рыба проходная, обитает в бассейнах Баренцева, Белого и Карского морей. На спинке имеются крестообразные темные пятна, чешуя мелкая, серебристая. Мясо нежное, вкусное, розового цвета, жирность летом 11 %, осенью — 16–17 % и более (до 24 %) Средняя масса 4–10 кг.

Озерный лосось — пресноводный вид семги, обитает в Ладожском, Онежском и других озерах Карелии и впадающих в них реках. Он меньше семги (масса 0,5–6 кг), а пятна на боках бывают и ниже боковой линии. Мясо также превосходного качества, но менее жирное, содержащее 0,7–10,6 % жира.

Кумжа имеет многочисленные черные пятнышки, покрывающие голову, тушку и спинной плавник. Как и семга, это проходная рыба, вылавливаемая в приустьевых участках рек Белого, Баренцева и Балтийского морей. Масса 1–5 кг. Мясо нежное, жирное, вкусное.

Каспийский лосось сходен с семгой. Это самый крупный лосось Европы, достигающий 50 кг. Наиболее известен куриный лосось, средняя масса которого 13 кг. Мясо отличается высокими вкусовыми свойствами и содержит до 27 % жира. Рыба имеет небольшое промысловое значение.

Форель — пресноводная холодолюбивая рыба. Различают озерную, ручьевую, радужную и севанскую форель. Наиболее крупная из них — озерная, вылавливаемая в озерах северо-запада нашей страны; она сходна с кумжей, но отличается меньшими размерами. Ручьевая форель некрупная, массой 0,2–0,5 кг, очень ярко окрашена: на боках и плавниках разбросаны мелкие пятна — черные, оранжевые и красные. Севанская форель серебристо-белая, со спинкой стального цвета, темных пятен немного. Масса рыбы достигает 2–4 кг, чаще 0,3–0,4 кг. Радужная форель является объектом прудового рыболовства. Ручьевая и озерная форели могут разводиться искусственным путем. Мясо форелей нежирное (2 % жира), но нежное, сочное, розовое, с исключительно высокими вкусовыми достоинствами. Все виды форели высоко ценятся как гастрономический продукт. Реализуют ее в живом, охлажденном и мороженом видах, а также в виде продукции горячего копчения.

Род белорыбицы и нельмы представлен белорыбицей и нельмой.

Белорыбица (*Stenodus leucichthys*) — проходная рыба, обитающая в бассейне Каспийского моря. Чешуя светлая, серебристая, без пятен, с ярко выраженной боковой линией. Средняя масса 6–9 кг. Мясо белое, очень нежное и вкусное, с содержанием жира 18–26 %.

Нельма — пресноводная рыба массой 3–12 кг, обитающая в северных реках нашей страны. Жирность мяса 2–14 %. Мясо белого цвета, очень вкусное.

Род сиговых (*Coregonus lavaretus*) имеет меньший, чем у других лососевых, рот, более крупную серебристую чешую без пятен. В основном это пресноводные рыбы, распространенные в Ладожском и Онежском озерах, в бассейне Ледовитого океана, в озере Байкал. К ним относятся европейская ряпушка, сибирская ряпушка (обская сельдь), тугун (со-свинская сельдь), омуль, пелядь (сырок), чир (шокур), сиви чудский, сибирский и др. Сиги — хладноводные рыбы средней массой 0,2–2 кг, обладающие очень нежным, вкусным, жирным (до 8 %) мясом белого цвета.

Семейство скорпеновых (*Scorpaenidae*)

Самым распространенным из семейства скорпеновых является род морских окуней (*Scorpaena roscus*), из которых наибольшее промысловое значение имеют окунь золотистый, кловач и окунь тихоокеанский, обитающие в северных водах Атлантического и Тихого океанов. Морской окунь считается одной из лучших морских рыб. Используется для холодного и горячего копчения, производства филе, высоко ценится в кулинарии. Из него готовят очень вкусные вторые блюда, крепкие и ароматные уху, бульон, солянку, рассольник. Головы морских окуней с хребтовой костью являются прекрасным сырьем для приготовления первых и заливных блюд.

Окунь обыкновенный, или золотистый, имеет крупную голову (до 30 % массы рыбы) с гребнями и шипами, большие глаза, ярко-красную или розовую окраску тела; спинной плавник разделен выемкой на две части (передняя часть колючая), в анальном плавнике три ядовитые колючки. Мясо нежное, плотное, очень вкусное, с содержанием жира 6 %. Может достигать длины 90 см и массы 9 кг.

Окунь-кловач (*Scorpaena mentella*) имеет сильно развитый вырост на переднем конце нижней челюсти, который у золотистого окуня невелик, более красную окраску и большие глаза. Длина 24–28 см, содержание жира 4 %.

Окунь тихоокеанский имеет сравнительно небольшие глаза, обычно темную окраску, часто с пятнистым или поперечно-полосатым узором. Длина 33–43 см. Мясо имеет высокие вкусовые свойства, содержит 1,5–10,6 % жира.

Реализуются мелкие окуни под названием «Окунь морской».

Семейство макрелещуковых (*Scomberesocidae*)

Среди них большое промысловое значение имеет род сайры (*Cololabis saira*) и его аналогичный вид, вылавливаемый в водах Тихого океана.

Сайра — небольшая рыба длиной 17–36 см с удлинённым веретенообразным телом, покрытым мелкой, легко спадающей чешуей; спинной плавник расположен над анальным, а позади них, являясь как бы их продолжением, находится по 5–7 дополнительных плавников.

Мясо сайры содержит от 6 до 21 % жира в зависимости от размера рыбы и времени вылова. Чем крупнее сайра, тем она лучше. В основном сайру используют для производства консервов в масле; реализуют также в мороженом, копченом и слабосоленом виде.

Семейство осетровых (*Acipenseridae*)

Осетровые имеют удлинённое веретенообразное тело, покрытое пятью рядами костных образований — жучек: двумя брюшными, двумя боковыми и одним спинным, — между которыми рассеяны мелкие костные пластины. Рыло удлинённое, коническое или лопатовидное. Рот поперечный, нижний, на нижней стороне рыла четыре усика. Хвостовой плавник асимметричный. Скелет хрящекостный.

Мясо осетровых белое, с прослойками межмышечного жира, характеризуется превосходными вкусовыми и пищевыми свойствами. Икра осетровых рыб является исключительно ценным пищевым сырьем. Спинная хорда используется для получения визиги. Вы-

ход съедобной части около 85 %. В реализацию осетровые рыбы поступают, как правило, в мороженом виде, потрошеными.

Применяются рыбы для приготовления в основном вяленых и копченых балыков, изделий горячего копчения, натуральных рыбных консервов, икорных товаров, а в кулинарии — для ухи, супов (из голов и хрящей), заливных и отварных блюд, начинок для пирогов, кулебяк, расстегаев (из вязиги).

Более 80 % мирового улова осетровых приходится на Россию. К промысловым осетровым относят два рода: белуги и осетры.

Род белуги (*Huso huso*) представлен двумя видами — белугой и калугой. Белуга распространена в бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей. Это проходная, наиболее крупная из осетровых рыба.

Средняя промысловая масса белуги 70–80 кг, длина около 2 м, жирность мяса в среднем 6 %. Мясо белое, довольно нежное, у крупных рыб — грубоватое, волокнистое.

Калуга (*Huso dauricus*) бывает двух форм: лиманная полупроходная, заходящая на нерест в Амур, и жилая речная. Обычная промысловая масса 20–100 кг. По внешнему виду она напоминает белугу, но отличается более заостренным и плоским с боков рылом, отсутствием листовидных придатков на усиках, а также тем, что первая спинная жучка крупнее последующих. Жирность мяса около 4 %.

Род осетров представлен несколькими видами, в том числе имеющими наибольшее промысловое значение: осетром русским и сибирским, севрюгой, стерлядью и бестером.

Осетр русский (*Acipenser guldenstadti*) — в основном проходная рыба, обитающая в бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей. Средняя промысловая масса осетра Каспийского бассейна 12–24 кг, жирность мяса 12–15 %. Осетры Азово-Черноморского бассейна несколько меньших размеров и жирности. Рыло короткое, закругленное, с прерванной нижней губой, усики не имеют бахромок.

Осетр сибирский (*Acipenser baerii*) образует полупроходные и пресноводные формы. Обитает в реках Сибири от Оби до Индигирки. Сибирский осетр в отличие от русского имеет более сильно прерванную нижнюю губу, более длинные усики. Средняя промысловая масса обского осетра 10–13 кг. Мясо характеризуется высокой жирностью (до 34 %), нежное, с приятным ароматом.

Севрюга (*Acipenser stellatus*) — проходная рыба, обитает в бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей. Она имеет сильно удлиненное, мечевидное рыло, более вытянутое, чем у других осетровых, тело, усики без бахромок. Средняя промысловая масса севрюги в зависимости от района вылова — 5–10 кг. Мясо белое, нежное и мягкое, с содержанием жира от 7 до 13 %.

Стерлядь (*Acipenser ruthenus*) — пресноводная рыба, обитающая в бассейнах рек Волги, Оби, Иртыша, Енисея, Ладожского и Онежского озер. Промысловая масса 0,5–2 кг, длина 28–56 см. Мясо нежное, маловолокнистое; жирность от 6 до 31 %.

Бестер — жизнестойкий гибрид, полученный скрещиванием белуги и стерляди. Бестер, наследуя лучшие качества стерляди (выращивается и дает потомство в пресных водоемах, обладает высокими вкусовыми свойствами), взял от белуги быстрый рост и крупные размеры. Средняя масса — 3 кг, но может достигать 6 кг, длина 86–102 см. Жирность мяса в среднем 10 %.

Семейство тунцовых (*Thunnuseidae*)

Рыбы этого семейства имеют утолщенно-торпедообразную форму тела, тонкий хвостовой стебель, по 7–9 маленьких плавничков позади второго спинного и анального плавников. Тело целиком или только в области грудного пояса покрыто чешуей. Мясо тунцов в готовом виде по внешнему виду, структуре и вкусу напоминает мясо теплокровных животных, без запаха рыбы, нежное, с приятным кисловатым привкусом. Различают мясо светлое и темное. Темное мясо, которое заключено в боковой мускулатуре, выполняющей наибольший объем работы при движении рыбы, пронизано сильно развитой сетью кровеносных сосудов, содержит много крови, меньше жира и считается менее ценным, чем светлое. Из мяса тунцов готовят консервы, копченые продукты, используют для жарки и варки, производства колбас.

Вылавливают тунцов в теплых и умеренных водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Особенно высоко ценятся тунец обыкновенный, или синий (длина более 3 м, масса до 400 кг), желтоперый (длина 2 м, масса 130 кг), полосатый (длина 0,5–0,6 м, масса 3–5 кг). Жирность их колеблется от 4,5 до 12–14 %. Гастрономические достоинства других тунцов — пятнистого, макрелевого (длина 30–40 см, масса 2,5–5 кг, жирность 0,3–3 %) — значительно хуже. Мелкий тунец может стать перспективным объектом промысла.

Семейство спаровых (морских карасей) (*Sparidae*)

Это тропические морские рыбы, обитающие в бассейнах Атлантического, Тихого и Индийского океанов. Спаровые имеют высокое, сжатое с боков тело, один спинной плавник с 10–13 колючими и 10–15 мягкими лучами, в анальном плавнике три большие колючки. Брюшные плавники расположены под грудными.

Из многочисленных видов семейства наибольший интерес представляют виды родов **зубанов** (*Dentex*), **пагрусов**, **скапов**, **морских карасей** (*Diplodus annularis*). Спаровые имеют важное промысловое значение. Большинство видов рыб этого семейства реализуют под названием «Карась океанический», отдельно выделяют зубана и скапа океанического.

Мясо спаровых нежное, сочное, вкусное; используется для производства вяленой продукции, консервов, разнообразных кулинарных изделий и филе. Морские караси имеют длину до 30 см, жирность мяса от 0,5 до 2 %; длина зубана, как правило, 30–40 см, жирность мяса 3,6 %; пагрус имеет длину 20–25 см, содержит около 3 % жира; скап (серебристый карась) длиной обычно до 35 см, жира содержит от 7,4 до 12,5 %.

Семейство камбаловых (*Pleuronectiformes*)

Рыбы этого семейства характеризуются плоским широким телом, размещением глаз на одной стороне тела, очень длинными, начинающимися на голове спинными и анальными плавниками. Вылавливают их в основном в северных частях Атлантического и Тихого океанов, в Балтийском, Белом, Баренцевом и Черном морях. Камбаловые имеют большое промысловое значение. Представлены они многочисленными родами и видами.

Наибольшее промысловое значение из рода **палтусов** имеют черный, или синекорый, палтус (*Reinhardtius hippoglossoides*) длиной 60–90 см, массой до 7–8 кг; белокорый (*Hippoglossus stenolepis*), или обыкновенный, палтус (длина достигает 470 см, масса 330 кг); стрелозубый палтус (*Atheresthes stomias*) длиной 45–83 см, массой 3 кг; а также остроголо-

вая камбала (*Hippoglossoides elassodon*) одноименного рода длиной 23–33 см, желтоперая камбала (*Pleuronectes asper*) из рода лиманда длиной 28–35 см, желтобрюхая камбала (длиной до 60 см, массой до 3 кг) из рода морских камбал (*Pleuronectes platessa*) и др. Реализуются камбалы под названиями «Камбала дальневосточная», «Камбала азово-черноморская» и просто «Камбала» (кроме дальневосточной и азово-черноморской).

Мясо камбаловых достаточно жирное, содержащее до 5 % и более жира, белое, исключительно вкусное и нежное. Используется для копчения, производства консервов, а в кулинарии — для производства вторых блюд.

Семейство кефалевых (*Mugilidae*)

Это семейство представлено наиболее известным родом кефали. Рыбы имеют торпедообразную форму тела, покрытого крупной циклоидной серебристой чешуей; боковая линия отсутствует; спинных плавников два, первый плавник содержит обычно только четыре колючих луча; голова небольшая, но широкая, покрыта чешуей. Распространены в теплых и умеренных водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. В России кефали встречаются на Дальнем Востоке — пелингас (длиной около 50 см), в Черном и Азовском морях — сингиль (24–31 см), остронос (23–25 см), лобан (30–34 см), в Каспийском море — остронос (около 35 см) и сингиль (длиной 42–43 см). Мясо кефалей белое, очень нежное, сочное, вкусное, содержит от 3,7 до 13,2 % жира. В реализацию кефаль поступает свежей, мороженой, копченой, вяленой и в виде консервов, а в кулинарии широко используется для жарки.

Все кефали — ценные промысловые рыбы. В России успешно ведутся опыты по искусственному воспроизводству кефали, выращиванию ее в солоноватоводных прудах.

Семейство окуневых (*Percidae*)

Рыбы этого семейства характеризуются наличием двух спинных плавников — колючего и мягкого, а в анальном плавнике — одного–трех колючих лучей, мелкой, прочно сидящей ктеноидной чешуи, прямой боковой линии, поперечных расплывшихся полос темного цвета на боках. Мясо окуневых нежирное, но вкусное и сочное, богатое экстрактивными веществами. Окуневые широко применяются в кулинарии для приготовления ухи, заливных блюд, отварной, припущенной, жареной и фаршированной рыбы, рубленых кулинарных изделий, рыбных консервов в томатном соусе. Семейство окуневых представлено родом судака и родом окуня.

К роду судака относятся обыкновенный судак и берш (морской судак). Обыкновенный судак — ценная промысловая рыба. Жаберные крышки частично покрыты чешуей, на челюстях сильные клыки, спинка зеленовато-серая, на спинных и хвостовых плавниках ряды темных пятнышек, остальные плавники бледно-желтые. Длина тела до 130 см, масса до 20 кг. Мясо белое, нежное, сладковатого вкуса, почти не содержит межмышечных костей, нежирное (0,6 % жира). Это пресноводная и полупроходная рыба европейской части России.

К роду окуня относятся окуни обыкновенный (*Perca fluviatilis*) и балхашский. Обыкновенный окунь характеризуется наличием на конце первого спинного плавника черного пятна, а по бокам поперечных полос. Длина тела до 50 см, масса до 1,5 кг. Мясо кости-

стое, нежирное (от 0,7 до 2,6 % жира), но вкусное, дает хороший бульон. Распространен в пресных водоемах.

Балхашский окунь крупнее обыкновенного и на нем нет поперечных темных полос и темного пятна в конце первого спинного плавника.

Семейство нототениевых (*Nototheniidae*)

Это семейство включает несколько видов, относящихся в основном к роду **нототения** и вылавливаемых в антарктических и субантарктических водах Мирового океана. Рыбы характеризуются двумя колючими спинными, длинным анальным и большими грудными плавниками, большой головой. Наибольшее промысловое значение имеют нототения мраморная, нототения серая (сквама), нототения зеленая (бычок океанский), клькач. Особенно ценится нототения мраморная, мясо которой белое, вкусное, ароматное, жирное (8–16 %), универсального кулинарного и технологического назначения.

Семейство сомовые (*Siluridae*)

Рыбы этого семейства характеризуются отсутствием настоящей чешуи, их тело голое или покрыто костными пластинками. Вокруг рта обычно имеется несколько пар усов. Почти все виды — пресноводные. Обыкновенный сом (*Silurus glanis*) — важная промысловая рыба. Достигает длины 5 м, массы до 300 кг.

Семейство щуковые (*Esocidae*)

Щука (*Esox*) — единственный род семейства, включает пять видов, в том числе щука обыкновенная, амурская и полосатая. Обитают щуки в пресных водах. Голова большая, рыло сильно вытянуто вперед, сплющенное. Рот вооружен множеством сильно развитых зубов. Тело удлиненное, почти цилиндрическое, покрыто мелкой чешуей. Щука обыкновенная — объект интенсивного промысла. Мясо жирное, вкусное.

Рыбы других семейств

Хариус сибирский (*Thymallus arcticus*). Семейство хариусовые (*Thymallidae*) представлено тремя видами — европейским, сибирским и монгольским хариусами и множеством подвидов. Выделяют четыре подвида сибирского хариуса: западносибирский, восточносибирский, камчатский и американский (алюскинский), — различаемые по рисунку спинного плавника, форме головы и тела, а также особенностям биологии. У западносибирского хариуса относительно короткий и широкий спинной плавник с рисунком из крупных пятен и ярким металлическим блеском. У восточносибирского хариуса в задней части огромного спинного плавника между лучами видно 5–7 сплошных полосок темно-красного цвета. Для камчатского хариуса характерны удлиненные, частично сливающиеся пятна. У алюскинского хариуса на относительно небольшом спинном плавнике видны ряды пятнышек-точек. Камчатский хариус отличается от восточносибирского также относительно большей головой и пастью, есть разница и в форме тела — восточносибирский более высокотелый и горбатый, а камчатский — прогонистый. Небольших рыб (длиной менее 25 сантиметров) различать труднее.

Тело у хариуса брусковатое, упругое, плотное, несколько сжатое с боков. Окраска хариуса яркая, особенно в период размножения: спина оливково-зеленоватая, испещрена мелкими темными пятнышками, бока светло-серые, брюшко серебристое, грудные и брюшные плавники красные или желтые, анальный — фиолетовый. Достигает массы до 1 кг, длина в среднем 25–65 см. Тело покрыто довольно крупной чешуей. Хариусы — объект местного промысла и спортивного лова.

Ледяная рыба из семейства белокрыловых рыб вылавливается у берегов Антарктиды. Кровь ее бесцветная из-за отсутствия эритроцитов и гемоглобина. Длина рыбы 21–50 см, жирность мяса в среднем 1,4 %. Мясо белого цвета, сочное, нежное. Используется для приготовления первых и вторых блюд.

Макрусусы из семейства макрусовых (*Macrouidae*) — рыбы с удлинением, сходящим на нет телом, конец которого вытянут в виде нити. Чешуя с шиловидными отростками, обращенными назад, покрывает все тело и голову. Распространены в Атлантическом и Тихом океанах. Длина макрусов 40–60 см. Мясо белое с розоватым оттенком, нежное, сильно оводнено, но довольно вкусное, ароматное, приятной консистенции, содержание жира до 1 %. Очень высоко ценятся икра, которая по цвету и вкусу напоминает лососевую, и печень, в которой содержится до 55 % жира.

Терпуг — рыба из семейства терпуговых (*Hexagrammidae*). Тело удлиненное, сжатое с боков, покрытое мелкой чешуей, спинной плавник длинный, иногда разделен выемкой на две части, брюшные плавники расположены на груди, по бокам тела — одна или несколько боковых линий. Распространен в северной части Тихого океана. Достигает длины 50 см и массы около 2 кг. Имеет большое промысловое значение.

Сабля-рыба из семейства волосохвостых имеет длинное саблевидное тело, спинной плавник тянется от головы до конца тела, вместо хвостового плавника — волосовидный придаток. Обитает в тропических и субтропических водах. Достигает длины 130 см, массы 2 кг и более. Мясо нежирное (1–2 % жира).

Горбыль, капитан, умбрина — рыбы из семейства горбылевых. Имеют высокое тело, горбатую спереди спинку, один спинной плавник, разделенный глубокой выемкой на две части: переднюю — короткую, высокую, колючую и заднюю — более длинную, невысокую, мягкую. В анальном плавнике один развитый колючий луч. Брюшные плавники расположены на груди. Обитает в тропических водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Масса этих рыб от 0,2 до 10 кг. Мясо нежирное (до 2 % жира). По вкусу напоминают карповых и окуневых рыб.

Вылавливают и такие виды рыб, как сом (из семейства сомовых), канальный сомик (из семейства кошачьих сомов), минога (из семейства миноговых), угорь (из семейства угревых), бычки (из семейства бычковых), морской лещ (из семейства брамовых), аргентина (из семейства аргентинных, или серебрянковых), бельдюга (из семейства бельдюговых), парусник, марлин (из семейства парусниковых), мероу, каменный окунь (из семейства серрановых, или каменных, окуней), акула и др.

2.6. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА

2.6.1. Идентификация вида рыб и промыслового семейства

В ГОСТ 51239-99 «Идентификация продукции. Общие положения» приведена формулировка термина «идентификация», который трактуется как «установление соответствия конкретной продукции образцу и/или ее описанию». Однако в Федеральном Законе № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 этот термин принят в следующей редакции: «Идентификация — это установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам», что более точно соответствует его латинскому переводу (*identificare* — отождествлять).

В товароведной практике при идентификации используются систематические признаки внешней организации рыб и рыбообразных, в том числе:

- *форма тела* (веретенообразная, плоская, торпедообразная, стреловидная, змеевидная и др.);
- *характер кожного покрова* (чешуйчатые рыбы или без чешуи);
- *вид чешуи* (циклоидная, ганоидная, ктеноидная, плакоидная);
- *форма, количество и расположение* плавников;
- *наличие или отсутствие* жирового плавника.

При определении семейства обращают особое внимание на форму тела и окраску кожных покровов, расположение глаз, плавников, характер кожного или чешуйчатого покрова, вид чешуи, форму чешуи, форму и размеры головы, расположение рта (рот нижний, полунижний, верхний, конечный), количество усиков около рта, наличие и степень выраженности боковой линии, количество позвонков, число пар жаберных дужек и количество тычинок на внутренней стороне первой дуги и другие признаки.

Для спинных (Д — *Dorsalis*) и анальных (А — *Analís*) плавников записываются формулы, отражающие количество и характер лучей в плавниках. Например: формула второго спинного (*dorsalis*) плавника (от головы) для речного окуня может иметь вид II Д-III-21, а анального — А-II-21. Римские цифры после буквенного обозначения плавников показывают количество твердых (костных) лучей, а арабские — число мягких лучей в плавниках.

Для чешуи записывается формула боковой линии. Например, формула боковой линии сазана 35(5-6/5-6)39 показывает, что на боковой линии этого вида рыбы может быть от 35 до 39 чешуй, цифры (5-6) над чертой обозначают число рядов чешуи выше боковой линии, а цифры (5-6) под чертой отражают количество рядов чешуи ниже боковой линии.

При определении семейства оценивают также форму тела, расположение глаз. Например, у камбаловых отличительным признаком является сжатое с боков тело с несимметричным расположением глаз. Виды камбаловых устанавливают по специфическим признакам, какими могут быть: у рода морских камбал — особенности окраски верхней и слепой сторон тела, у обыкновенных палтусов — резкий изгиб боковой линии над грудным плавником и наличие шипа перед анальным плавником, у желтобрюхих камбал — своеобразная окраска верхней стороны тела, у черного палтуса — темная окраска обеих сторон тела.

Большинство представителей тресковых имеют 3 спинных плавника.

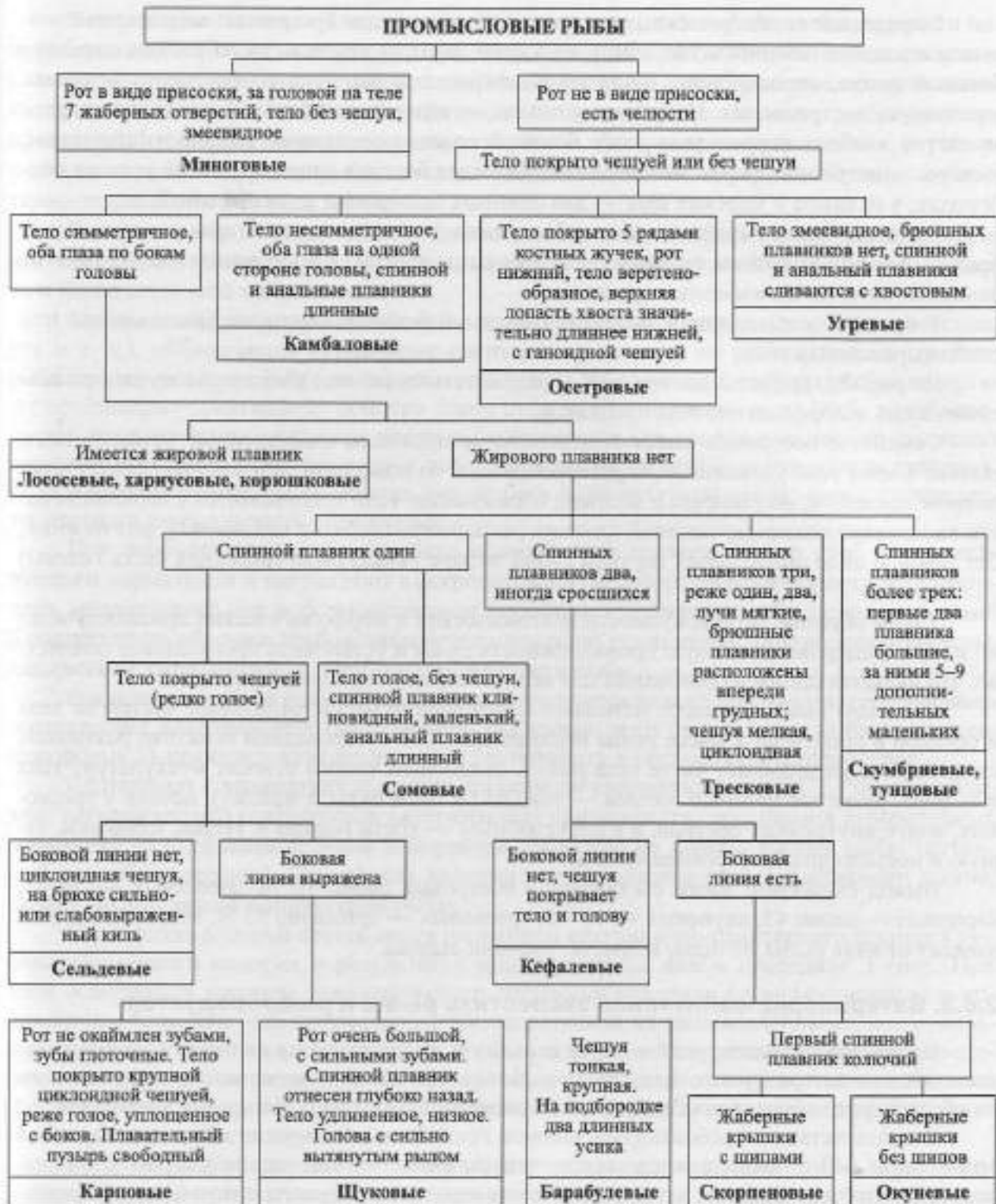


Рис. 2.1. Определитель рыб промысловых семейств

Определяют специфические признаки отдельных видов тресковых: количество спинных и анальных плавников, величину челюстей, расположение и число усиков, характер боковой линии, окраску тела, различия по форме головы, тела и хвостового плавника у разных видов тресковых. Например, у пикши — черный цвет боковой линии и по черному пятну с обеих сторон тела ниже боковой линии под первым спинным плавником; у сайры — особенная форма нижней челюсти, белая боковая линия, короткий усик на подбородке; у налимов и морских щук — два спинных плавника и один анальный.

Скорпеновые и окуневые имеют 2 спинных плавника (иногда сросшихся в один), причем первый от головы плавник — с твердыми лучами. Скорпеновые отличаются от окуневых шипами на жаберных крышках.

У сельдевых циклоидная чешуя, нет видимой боковой линии, на брюхе сильно или слабо выраженный киль.

На рис. 2.1 представлен краткий определитель семейства рыб по совокупности анатомических и морфологических признаков.

Семейство осетровых имеет отличительные признаки, свойственные хрящекостным рыбам: форма тела удлинённая, веретенообразная, на коже пять рядов жучек; скелет в основном хрящевой, но имеются и костные образования; тело заканчивается в верхней лопасти хвостового плавника; спинной плавник расположен близко к хвостовому; рот нижний, без зубов, в виде щели; перед верхней губой четыре усика; рыло (передняя часть головы) удлинённое.

Таким образом, по совокупности анатомических и морфологических признаков можно идентифицировать видовую принадлежность рыбы и установить промысловое семейство, что является одним из оснований для выдачи сертификата соответствия.

Составом рыбы по массе называют соотношение массы отдельных частей ее тела и органов в процентах к массе рыбы неразделанной. В товароведной практике различают съедобные и несъедобные части тела рыб. К съедобным частям относят мускулатуру тела и головы, развитые половые органы — гонады (ястыки икры и молоки), печень у тресковых, жир с внутренних органов, а к несъедобным — кости головы и тушки, плавники, чешую и несъедобные внутренние органы.

Выход съедобной части составляет у осетровых около 90 %, лососевых — 50–65, карповых — около 45, окуневых — 40–45, тресковых — примерно 55 %. Массовый состав зависит от вида рыбы, ее пола, возраста, времени вылова.

2.6.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов является составной частью общего ветеринарного надзора за рыбохозяйственными водоемами, направленного на обеспечение выращивания доброкачественной продукции в рыбоводных хозяйствах.

В соответствии с требованиями законов Российской Федерации «О защите прав потребителей», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О ветеринарии» и других нормативных актов разработаны санитарные правила и нормы по профилактике инфекционных и паразитарных болезней, передающихся через рыбу человеку и животным, а также по недопущению в пищу и корм животным недоброкачественной, загрязненной химическими и биологическими токсинами рыбы и рыбопродуктов.

Ветеринарно-санитарной экспертизе (ВСЭ) подлежат живая рыба, рыбное сырье и полуфабрикаты, используемые для изготовления пищевых продуктов и животных кормов. Она проводится органами государственной ветеринарной службы, в зоне обслуживания которых находятся рыбоводные хозяйства, рыбопромысловые водосемы, рыбоприемные пункты, рыбоперерабатывающие предприятия и т. п. Ветеринарные учреждения, осуществляющие ветсанэкспертизу рыбы, должны работать в тесном контакте с органами санитарно-эпидемиологического надзора.

Товарная рыба из прудовых и садковых рыбоводных хозяйств при отправке в торговую сеть подлежит ветеринарному осмотру непосредственно в хозяйстве во время ее отлова и перед отгрузкой в реализацию.

Промысловая рыба и раки, добываемые из внутренних водосемов (озер, водохранилищ, рек и т. д.), подвергаются ветеринарно-санитарному осмотру на рыбоприемных пунктах, рыбозаводах или при необходимости в местах лова. На живорыбных базах рыбу подвергают ветеринарно-санитарному осмотру перед отправкой в торговую сеть. Рыба и рыбопродукты, принадлежащие частным лицам и поступившие для продажи на рынки, подлежат ветеринарно-санитарному осмотру и исследованию на пищевых контрольных станциях. Если в данном пункте такой станции нет, рыбу и рыбопродукты осматривают специалисты местного ветеринарного учреждения.

При необходимости лабораторного исследования проводят отбор проб по существующим нормативам и направляют в аккредитованную лабораторию или центр ветеринарного, медицинского или рыбохозяйственного профиля, где составляют протокол испытаний о соответствии образцов требованиям безопасности по показателям паразитарной чистоты, химической загрязненности и доброкачественности рыбы.

Реализация рыбы и рыбной продукции допускается только при наличии сертификата соответствия, ветеринарного свидетельства (на живую рыбу форма 1 и на рыбную продукцию форма 2), реквизитов гигиенического сертификата в сертификате соответствия.

Сертификат соответствия выдается органом по сертификации (ГОСТ РФ) при наличии: гигиенического сертификата, ветеринарных свидетельств, протоколов лабораторных испытаний, сертификата водоема или района промысла на период вылова рыбы (путинный или облов прудов). Сертификат водоема представляется при сертификации живой, свежей, охлажденной и мороженой рыбы.

Сертификат водоема составляется по данным ветеринарно-санитарного паспорта рыбохозяйственного водоема и результатов мониторинга за ним в последние 3 года. При этом освещаются вопросы эпизоотического состояния водоемов по инфекционным и инвазионным болезням рыб, антропоозоозам, загрязнения их промышленными, коммунально-бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. Координация работ и проведение исследований по ветеринарно-санитарному и эпизоотическому состоянию водоема (района промысла) проводятся только органами Госветслужбы при участии других заинтересованных ведомств и учреждений.

Ветеринарное свидетельство должна иметь каждая партия живой рыбы и рыбопродукции. Партией считаются: рыба, одновременно выловленная из одного рыбохозяйственного водоема (района промысла); рыбопродукция, переработанная за смену или определенное время и складированная в определенное место на хранение или отправленная на реализацию.

Таблица 2.1. Масса средних проб рыбопродукции для лабораторных исследований, кг

Вид рыбопродукции	Масса	
	1 экземпляра рыбы	средней пробы
Рыба живая, свежая, охлажденная, соленая, вяленая и т. п.	До 0,1	0,3–0,5 (не менее 6 экз.)
	0,1–0,5	Не более 3 (6 экз.)
	0,5–1,0	Не более 3 (3–6 экз.)
	1–3	Не более 3 (1–3 экз.)
	Более 3	1 экз.
Икра рыб	—	Не более 0,45
Рыбопродукция в потребительской таре	—	Не более чем из трех единиц потребительской тары

Методы отбора проб рыбной продукции для лабораторных исследований должны соответствовать ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных исследований».

Для контроля качества живой рыбы и рыбы-сырца из разных мест партии без сортировки отбирают до 3 % рыбы по массе, затем составляют объединенную пробу. В рыбноводных хозяйствах и других местах отлова осматривают всю партию выловленной рыбы или ее часть, но не менее 100 экз.

Для составления объединенной пробы из разных мест берут по 3 точечные пробы, а в упаковке — не более 2 единиц потребительской тары от каждой вскрытой транспортной тары. Объединенную пробу тщательно просматривают и из нее составляют среднюю пробу, которая направляется в лабораторию. Отобранные пробы сопровождают актом отбора, в котором указывают основные данные маркировки, объема партии, мест вылова и т. п.

Средние пробы составляют в зависимости от вида и массы рыбопродуктов (табл. 2.1). При необходимости масса средней пробы может быть увеличена, но не более чем в 2 раза.

Рыба и рыбопродукты, в которых при органолептическом обследовании и лабораторном испытании не выявлены признаки порчи товарного вида и не обнаружены живые гельминты и микроорганизмы, опасные для человека и животных, отсутствуют следы ядовитых веществ, подлежат сертификации и реализации в установленном порядке.

Не допускаются в реализацию рыба и рыбопродукты, которые по результатам исследований не отвечают требованиям безопасности для здоровья человека и животных. Они переводятся в категорию «условно годные» или «непригодные». Условно годные рыба и рыбопродукты допускаются в переработку на пищевые продукты и животные корма после обеззараживания от возбудителей болезней или обезвреживания токсических веществ с применением соответствующих методов.

Рыбная продукция, переведенная в категорию «непригодная», направляется на утилизацию. В зависимости от вида поражений ее скармливают животным в проваренном виде, перерабатывают на рыбную муку или уничтожают на утилизационных заводах либо закапывают в землю. При браковке рыбы или удалении пораженных паразитами частей тушки следят, чтобы они не попадали в водоемы и не служили источником заражения дру-

гих рыб. Нельзя скармливать плотоядным животным в свежем виде мясо, внутренности и рыбные отходы, зараженные паразитами, опасными для человека и животных.

В ветеринарных документах на здоровую рыбу и рыбопродукты, допущенные к реализации, указывают, что они осмотрены, поступают из благополучного по заразным болезням рыб и антропоозоозам водоема и продажа их разрешается. При реализации условно годной продукции указывают тип (метод) проведенной обработки (обеззараживания), предприятие, где она проводилась, и желательно режимы обработки.

Ответственность за выполнение правил обеззараживания (утилизации) рыбопродукции возлагается на физических и юридических лиц, занимающихся разведением и выловом, закупками, хранением, переработкой и реализацией рыбы. Обеззараживание и утилизация проводятся под контролем Госветслужбы и Госсанэпиднадзора.

ВСЭ здоровой рыбы

Контроль качества живой здоровой рыбы проводится главным образом органолептически. При этом обращают внимание на упитанность, состояние поверхности тела, чешуи, глаз, брюшка, ануса.

Живая рыба из водоемов, благополучных по болезням рыб и антропоозоозам и не загрязненных ядовитыми веществами выше допустимых концентраций, отправляется без ограничений в торговую сеть после ветеринарного осмотра.

В реализацию допускается рыба, имеющая незначительные ранения на челюстях при крючковом лове, мелкие покраснения поверхности тела у амура, толстолобика, буффало, карпа, леща, сазана, стерляди, бестера и форели. При значительных травматических повреждениях, особенно осложненных сапролегниозом, рыба признается условно годной, не подлежит хранению и направляется для переработки на пищевые продукты или на предприятия общественного питания, в крайнем случае — на корм животным. Истощенную рыбу в продажу не допускают, ее используют на корм животным или уничтожают.

Свежая здоровая рыба покрыта тонким слоем прозрачной или слегка потускневшей слизи. Чешуя цельная, блестящая, с перламутровым оттенком, удерживается прочно. Кожа у бесчешуйных рыб гладкая, блестящая, слегка потускневшая, покрыта прозрачной или слегка потускневшей слизью. Глаза блестящие, навывкате или немного запавшие в орбиту. Жабры бледно-розовые или интенсивно-красные, покрытые слизью, без признаков разложения. Мускулатура плотная, эластичная, упругая, при надавливании на кожу пальцем ямки не остается. Рыба имеет специфический свежий запах. При пробе варкой бульон прозрачный, ароматный.

Снулую рыбу, погибшую от асфиксии, оценивают по степени ее свежести. В ее теле происходит ряд физических и химических изменений, приводящих со временем к порче рыбы.

Различают следующие основные стадии в посмертном изменении рыбы: отделение слизи на поверхности тела, окоченение, автолиз, бактериальное разложение.

Выделение слизи не является признаком недоброкачества рыбы, но, аккумулируя бактерии на поверхности рыбы, слизь способствует дальнейшему проникновению их в глубокие ткани.

Посмертное окоченение — результат сложных биохимических превращений в мышцах, вызывающих их сокращение и напряжение. Скорость наступления и продолжительность посмертного окоченения зависят от многих причин — вида рыбы, ее состояния при вылове, способа умерщвления, температуры и других условий хранения.

У здоровой упитанной рыбы окоченение более ярко выражено, чем у истощенной и больной. У рыбы, быстро вышутой из воды и немедленно убитой, окоченение наступает не так скоро, как у погибшей от удушья, и длится дольше. Чем выше температура хранения, тем скорее наступает и быстрее проходит окоченение.

У рыбы, сохраняемой в воде, окоченение наступает раньше, проявляется более резко и длится дольше, чем у рыбы, хранившейся на воздухе или во льду.

Чем позднее наступает окоченение и чем оно дольше продолжается, тем больше возможный срок хранения рыбы. В состоянии посмертного окоченения рыба является доброкачественной.

Вслед за окоченением мышц рыбы начинается распад (автолиз) белков и жиров под действием протеаз и липаз. Белки расщепляются в конечном итоге на отдельные аминокислоты, а жиры — на свободные жирные кислоты и глицерины. Образующиеся при автолизе продукты расщепления белков и жира являются доброкачественными до определенного предела, который устанавливают при лабораторном исследовании.

Под воздействием микроорганизмов происходит глубокий распад белковых веществ рыбы с образованием ряда дурно пахнущих и обладающих токсическими свойствами соединений (путресцина, кадаверина, индола, скатола, фенола, сероводорода, аммиака и др.).

Глубокие изменения в структуре и химическом составе тканей и органов рыбы могут быть легко обнаружены по ряду внешних признаков (сенсорным показателям).

У несвежей, недоброкачественной рыбы (в том числе мороженой, охлажденной) кожный покров тусклый, покрытый грязно-серой слизью. Глаза мутные, матовые, запавшие в орбиты. Чешуя матовая, без блеска, легко спадающая. Перепонки плавников разрушены на концах или полностью. Жабры грязно-серого или зеленоватого цвета, покрыты непрозрачной слизью, с неприятным гнилостным запахом. Мускулатура дряблая, при надавливании пальцем остается ямка. При варке получают мутный бульон с неприятным запахом. Свежесть мороженой рыбы определяют после дефростации. Недоброкачественная рыба подлежит технической утилизации.

Рыбу и рыбопродукты сомнительной свежести подвергают лабораторному исследованию, при котором проводят бактериоскопию, определение содержания аммиака или аммонийно-аммиачного азота, сероводорода, уровня рН, люминесцентный анализ, пробную варку, ставят редуктазную пробу, реакцию на пероксидазу.

В морской рыбе дополнительно к указанным критериям можно определять содержание триметиламина (ТМА), образующегося при порче рыбы из триметиламинооксида, имеющегося у многих морских рыб. Другим наиболее частым видом порчи этих рыб является окисление жиров, которое происходит под воздействием кислорода воздуха, а также микроорганизмов. Исследованиями показано, что через 10 мес. хранения при температуре $-15...-17^{\circ}\text{C}$ в жире скумбрии, ставриды, сельди и полярной тресочки вследствие окисления накапливаются альдегиды до 6,7–13,7 мг%, кислотное число возрастает до 17–40 (М. Д. Абрамов и др., 1972; А. А. Худякова, 1973). Поэтому при определении доброкачественности

РЫБЫ



Треска атлантическая



Путассу



Килька каспийская



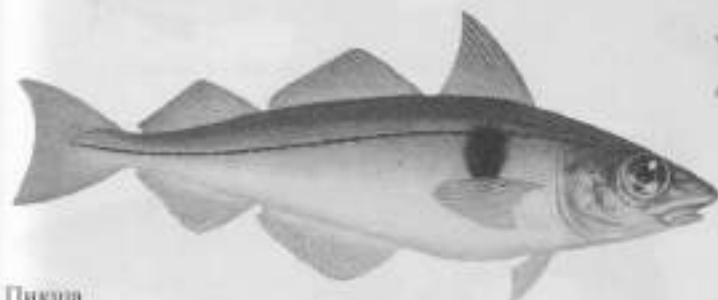
Треска тихоокеанская



Шпрот балтийский (козьяка)



Сельдь балтийская (салва)



Пикша



Сельдь атлантическая



Сельдь тихоокеанская



Сайда



Сайка



Мургай



Навага

РЫБЫ



Камбала-ёрш



Морской окунь



Камбала
желтобрюхая



Скумбрия атлантическая



Камбала
остроголовая



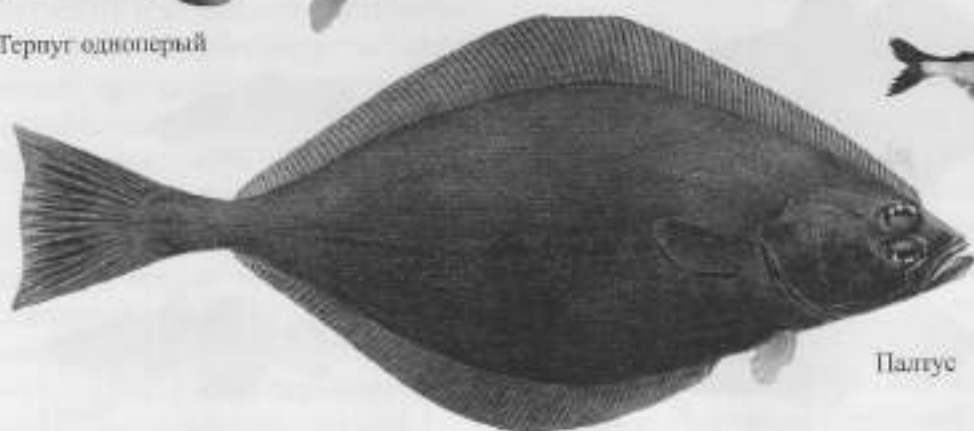
Скумбрия японская



Тернуг одноперый



Пелингас



Палтус

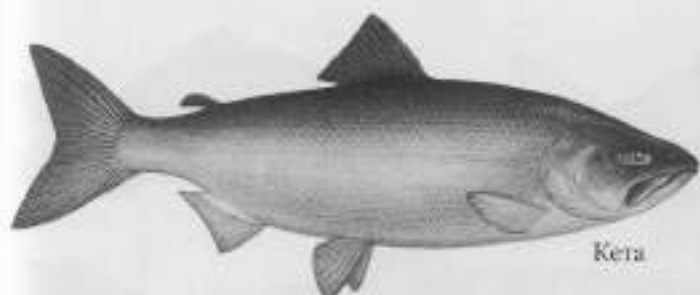


Корюшка зубастая



Мойва

РЫБЫ



Кета



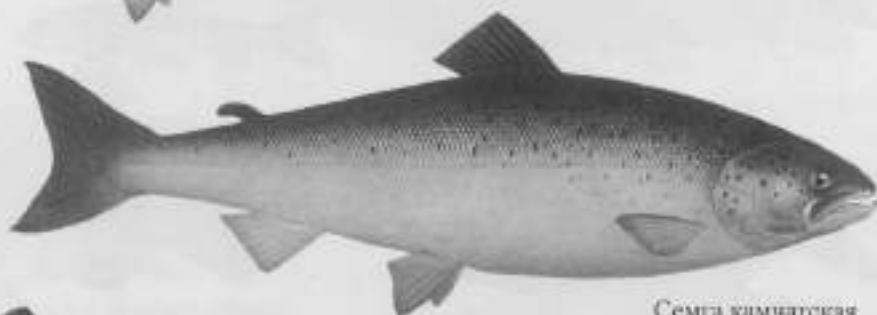
Горбуша



Чумича



Форель радужная



Семга камчатская



Карась



Кизуч



Линь



Лещ

РЫБЫ



Окунь обыкновенный



Карп



Елец



Сазан



Плотва



Пескарь



Рыбец



Голавль (речная форма)



Язь



Голавль (морская форма)



Синец



Налим

РЫБЫ



Хариус



Кумжа (самец)



Кумжа (самка)



Лосось благородный, или семга (самец)



Лосось благородный, или семга (самка)



Голец



Таймень



Осетр атлантический



Стерлядь

Рыбы



Тунец обыкновенный



Сардина средиземноморская



Шпрот



Тунец полосатый



Анчоус южный



Анчоус японский



Макрурус



Форель ручьевая



Нерка



Горбуша с нерестовыми изменениями

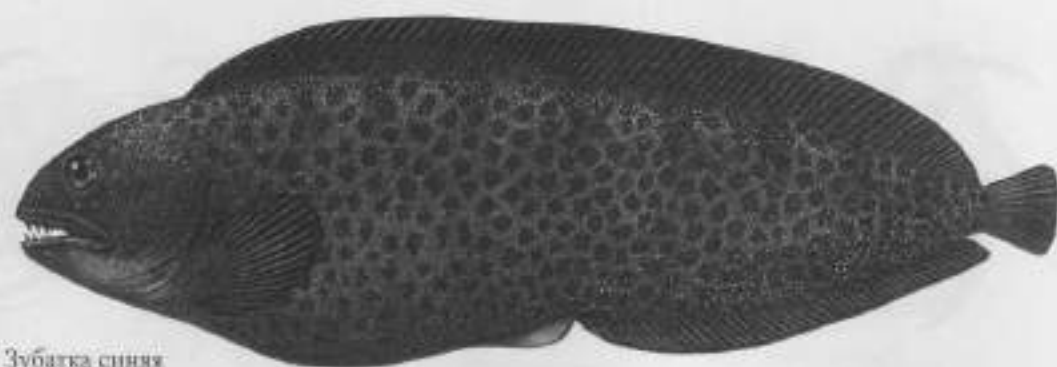


Сима

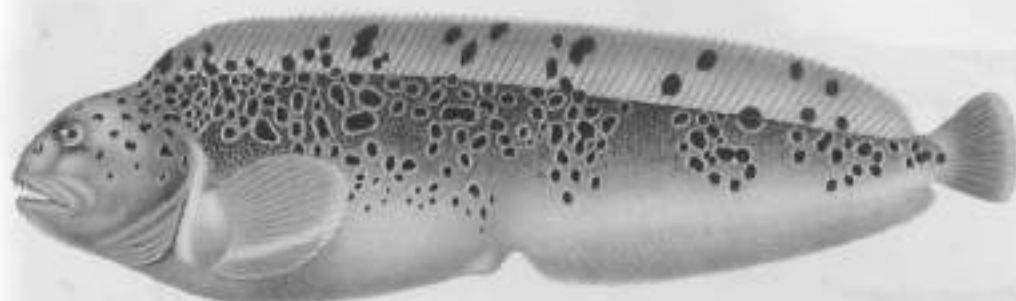


Горбуша

РЫБЫ



Зубатка синяя



Зубатка пестрая



Судак



Щука



Сом

Ракообразные и иглокожие



Крабо́ камчатский



Крабо́-стригун



Травяной шримс



Северная креветка



Гребенчатая креветка



Черный морской еж



Кукумария



Серый морской еж



Трепанг дальневосточный

МОЛЛЮСКИ



Мидия тихоокеанская



Мидия Грея (гигантская)



Устрица гигантская



Гребешок приморский



Гребешок японский



Петушок



Гребешок бело-розовый



Маистра сахалинская



Маистра китайская



Трубач гигантский
(букициум)



Трубач Верхвозена



Нептунья ребристая



Нептунья
многоребристая

Моллюски и морские растения



Ламптария



Осьминог гигантский



Кальмар тихоокеанский



Зостера азиатская



Зостера морская



Осьминог песчаный

Болезни рыб



Вирусная геморрагическая септицемия лососевых:

- 1 — анемия и кровоизлияния в жабрах;
- 2 — геморрагии в мышцах и висцеральной жировой ткани;
- 3 — множественные геморрагии в мускулатуре, плавательном пузыре



Поперечный срез
оспепного разрастания
Оспа карпа



1



Фурункулез лососевых



2

Аэромоноз карпа:

- 1 — хроническая форма;
- 2 — острая форма

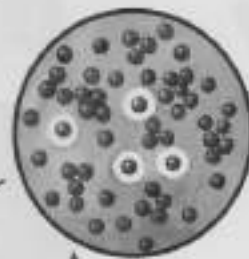
Болезни рыб



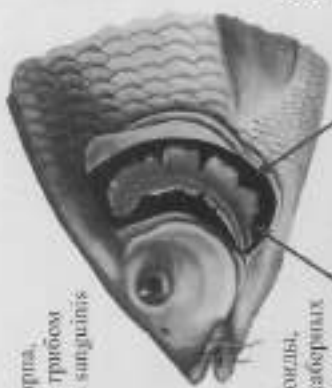
Ichthyophthirius multifiliis



Achilia papillata



Сапролегниоз



Жабры карпа, пораженные грибом *Branchiomyces saulimani*

Зернистые амёбиды, обнаруженные на жабрных лепестках больных карпов



Старые из амёб, обнаруженные в пораженных жабрных карпонах



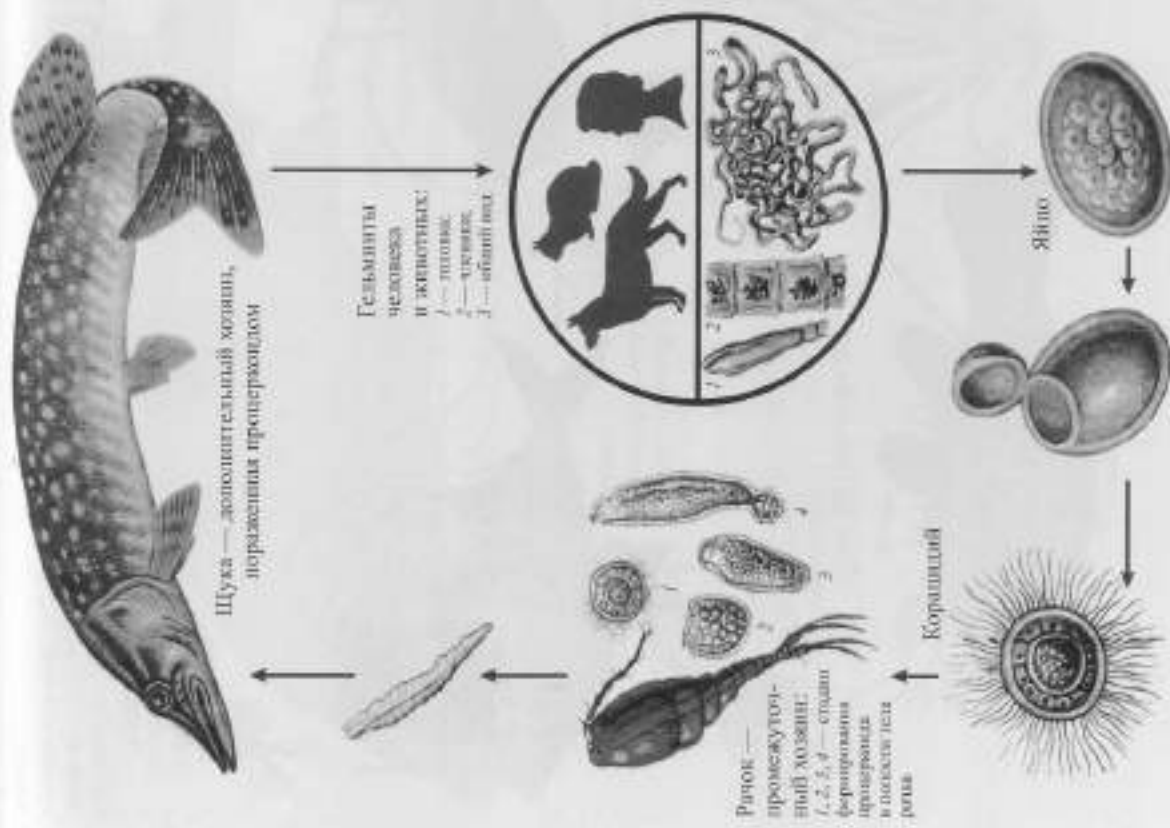
Бранхиомикоз



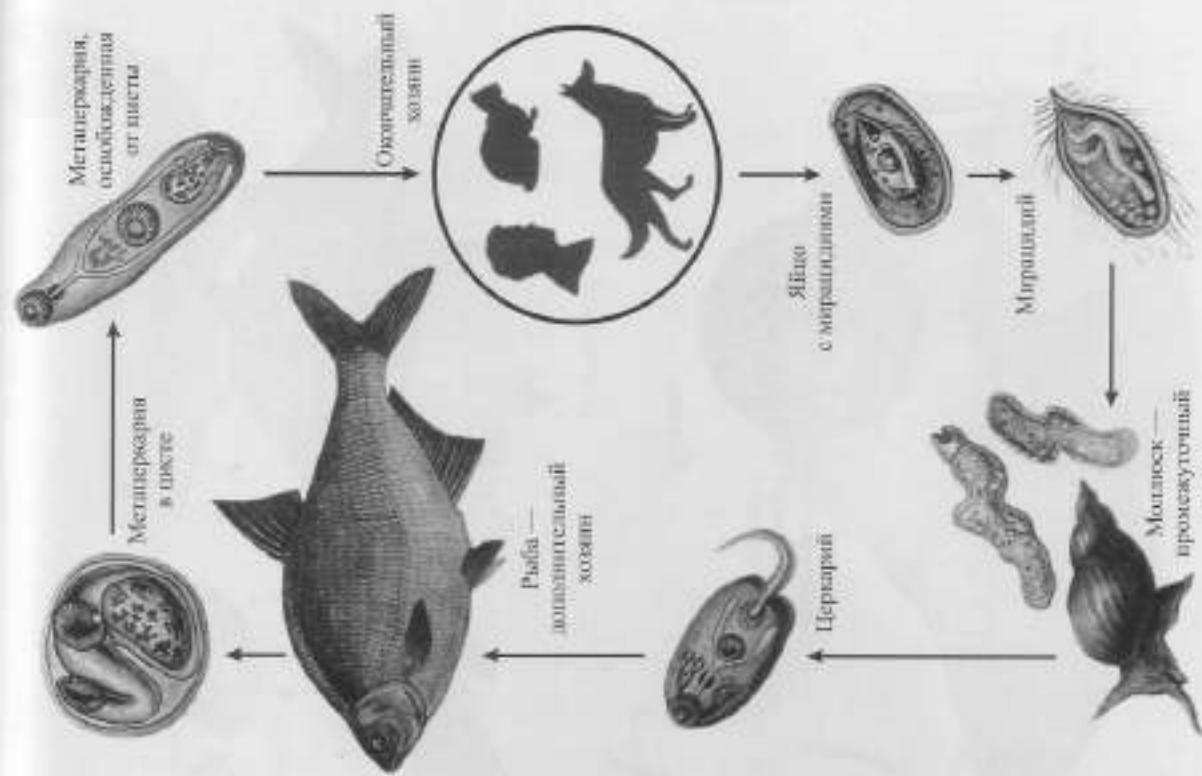
Ихтиофтиоз: пещер трески, пораженная грибом



Кул0003



Дифиллоботриоз



Онхисторхоз

Болезни рыб



Ботриодактел



Кольчатые черви, паразитирующий канинолом

Вакуолярная —
Koinia simensis



Рыба — второй промежуточный хозяин



Птица — окончательный хозяин



Коричневый

Яйцо



Яйцо



Циклоп — первый промежуточный хозяин



Канавоз



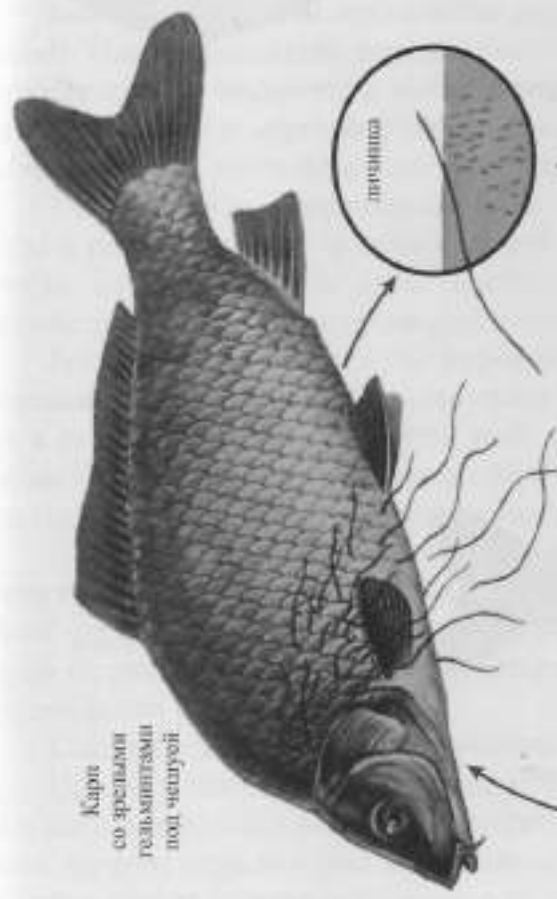
Лещ, пораженный ресничным



Миксосалмонд



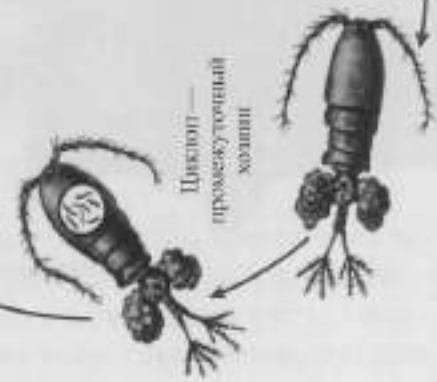
Дактилогироз:
дактилогирусы на жаберных лепестках



Карп
со зрелыми
гельминтами
под чешуей



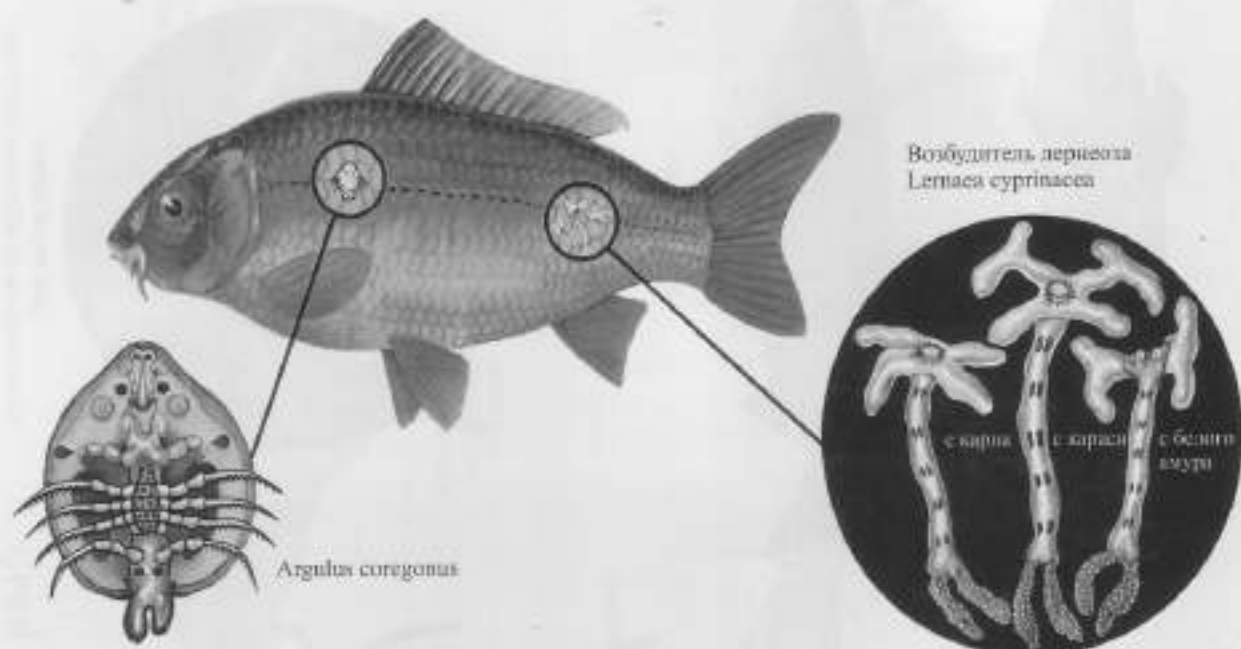
личинка



Циклоп —
промежуточный
хозяин

Филометрацид

Болезни рыб



Аргулез и дернеоз



Возбудитель песшколеза

рыбы всегда следует обращать внимание на дату ее вылова и срок хранения. Для установления степени окисления жиров определяют величину перекисного и кислотных чисел, а также наличие альдегидов. В доброкачественной рыбе перекисное число составляет до 0,1, кислотное число — до 2,8, альдегиды — до 5 мг%, ТМА — 2–7 мг%.

Нормативы по микробному обсеменению доброкачественных продуктов приведены в приложении Б-1. При превышении нормативов и обнаружении в мясе патогенных для потребителя микроорганизмов (особенно возбудителей токсикоинфекций) рыба относится к категории «условно годная» или «негодная» и направляется на соответствующую обработку.

По органолептическим и физическим показателям доброкачественная морская рыба должна соответствовать следующим показателям: а) внешний вид после оттаивания — поверхность чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, допустимы потускнение и пожелтение, не связанное с окислением; б) запах после оттаивания — свойственный данному виду, без порочащих признаков, допускается кисловатый запах в жабрах, незначительный запах окислившегося жира; в) массовая доля азота — не более 80 %, аммонийно-аммиачного азота — не более 120 мг%, патогенная микрофлора не допускается.

ВСЭ рыбы при заразных болезнях

Как известно, рыбы подвержены различным инфекционным и инвазионным заболеваниям. Одни заболевания опасны с точки зрения массовой гибели рыбы, другие — как антропозоозы. Кроме того, рыбы, выловленные из водоемов, загрязненных бытовыми, промышленными и другими сточными водами, могут быть носителями возбудителей заразных болезней человека и животных. Сами рыбы при этом не заболевают.

Таким образом, ветеринарный врач, проводя санитарно-гигиенические исследования рыбы и рыбопродуктов, должен помнить о главной задаче — не допустить выпуск продукции, которая могла бы стать причиной заболевания людей или явиться источником распространения болезней среди рыб и теплокровных животных.

Большинство возбудителей инфекций и инвазий рыб являются непатогенными для человека и животных. Только некоторые гельминты в личиночном состоянии, паразитируя в различных органах и тканях рыб, достигают половой зрелости в организме людей и животных, вызывая у них тяжелые болезни. Заражаются человек и животные при поедании сырой, полусырой, плохо обеззараженной инвазированной рыбы.

Поэтому при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы живой рыбы и рыбопродуктов, пораженных различными болезнями рыб и зараженных возбудителями заболеваний человека и высших позвоночных животных, необходимо исходить из общих принципов и правил, обусловленных характером и степенью их порчи, а также опасности при употреблении в пищу.

Следует помнить, что рыб, свободных от паразитов, практически не существует.

При определении пищевой ценности рыб в первую очередь имеют значение паразиты и патологические изменения, находящиеся в съедобных частях мяса, подкожной клетчатке, печени, икре, молоках и др. Паразиты жабр, глаз, пищеварительного тракта, полости тела и других органов практически не влияют на пищевые качества рыбы.

Исходя из вышеизложенного, ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при заразных болезнях предусматривает выявление и недопущение в пищу рыб и рыбопродуктов следующих групп:

- 1) потерявших товарный вид из-за тяжелых, ярко выраженных клинико-анатомических изменений или наличия крупных, заметных невооруженным глазом паразитов;
- 2) имеющих резкие нарушения органолептических, физико-химических и питательных свойств мяса рыб за счет поражения его инфекцией или цистами и другими формами простейших и т. п.;
- 3) пораженных личинками паразитов, опасных для человека или плотоядных животных, а также возбудителями инфекционных болезней человека и животных.

Основаниями для отнесения обследуемой рыбы к той или иной категории вредности являются правильная и точная диагностика болезней, оценка характера и тяжести поражения рыб, определение паразитов до рода или вида при лабораторном исследовании. В ряде случаев в зависимости от тяжести повреждений рыба может быть отнесена одновременно к каким-либо двум из перечисленных групп.

В первую группу болезней, которые приводят к потере товарного вида рыбы и рыбопродуктов, входят: вирусные инфекции, миксобактериозы, бранхиомикоз, дерматомикозы, оспа карпов, эктопаразитарные протозозы, моногонидозы, сангвиникоз, диплостомоз, кишечные цестодозы, аргулез, эргазилез, синергазилез, лернеоз, лернеоцерозы и др. Для болезней этой группы устанавливают санитарно допустимые уровни интенсивности и экстенсивности инвазии, а также критерии степени выраженности клинико-анатомических изменений в органах.

К болезням рыб второй группы относятся аэромонозы и псевдомонозы, ихтиофтиоз, эндопаразитарные микоспориозы, микроспориозы, постодиплостомоз, лигулидозы, филометраидоз и др. Санитарными критериями для них служат в первую очередь степень выраженности клинико-анатомических изменений в мускулатуре и других органах, снижение питательной ценности мяса рыб, а также возможная его токсичность.

В третью группу болезней, передающихся человеку и животным через зараженную рыбу и рыбопродукты, входят: у пресноводных рыб — трематодозы (описторхоз, клонорхоз, метагонимоз, псевдамфиломоз, нанофистоз), дифиллоботриозы; у морских — нематодозы (личинки анизакисов, псевдотерранов, котрацекумов, криптокотимусов, гетерофисов, меторхисов, акантоцефал-кориниозом и др.), личинки дифиллоботриумов.

Из инфекционных болезней человека и животных у рыб отмечают носительство возбудителей холеры, ботулизма, чумы и рожи свиней, туберкулеза, лептоспироза, а также возбудителей токсикоинфекций. При определенных условиях патогенные микробы могут проникать во внутренние органы и мышцы рыб и сохраняться в них, не теряя патогенность. Передача таких заболеваний возможна при отсутствии должного санитарно-микробиологического контроля производства и нарушении технологических режимов обработки и хранения рыбных продуктов.

Санитарное значение имеют также бактерии рода *Aeromonas* — возбудителей аэромонозов рыб, которые часто встречаются в мышечной ткани. Они могут вызывать у потребителя рыбы энтериты и другие расстройства желудочно-кишечного тракта. Поэтому при ветсанэкспертизе рыбы, подозреваемой в обсеменении патогенной микрофлорой и осо-

бенно условно годной, необходимо проводить бактериологический контроль по общепринятой методике бактериологического исследования мяса теплокровных животных (ГОСТ 21237-75).

Частные вопросы ветсанэкспертизы изложены при описании конкретных инфекционных и инвазионных болезней рыб.

ВСЭ рыбы временно ядовитой, при незаразных болезнях и отравлениях

К временно ядовитым рыбам относят усача, маринку, османа, храмулю, миногу, шуку, утря и некоторых других, у которых в период нереста образуются ядовитые вещества (ихтиотоксины) в гонадах и брюшине. Следует иметь в виду, что яды рыб термостойки и водорастворимы. Вылов указанных видов рыб в период нереста и употребление их в пищу запрещаются. В другие периоды выпускают их в реализацию после потрошения и уничтожения внутренностей. У миноги ядовита слизь, которая легко удаляется механически после обработки поверхности солью.

В некоторых озерах в определенные сезоны или в неблагоприятные годы токсические свойства приобретают пелядь и другие рыбы. При употреблении в пищу они вызывают у людей и плотоядных животных тяжелое заболевание — токсическую миоглобинурию (юсковскую или сарланскую болезнь). Вылов такой рыбы и употребление в пищу или корм животным запрещаются до полного прекращения болезни и обеззараживания рыбы.

Многие морские и некоторые пресноводные рыбы опасны для кормления животных, особенно зверей, а также при массовом потреблении в пищу за счет повышенного содержания в них фермента тиаминазы, который разрушает витамин В, и приводит к тяжелым В-авитаминозам. К ним относятся морские рыбы: мойва, тюлька, салака, сардинелла, сельдь, морской лещ, бельдюга, хамса и др.; пресноводные — голавль, щука, сомик, чукучан, налим и др., у которых фермента меньше, чем у морских. Кроме того, у ряда морских рыб во внутренностях и меньше в мышцах содержится триметиламиноксид, который вызывает у пушных зверей железодефицитную анемию и депигментацию волосяного покрова (белопушие). К таким рыбам относятся минтай, пикша, мерлуза (серебристый хек), сайда, полярная тресочка (сайка), тресочка Эсмарка, путассу. Поэтому при кормлении зверей необходимо уметь определять эти виды рыб и строго соблюдать рекомендуемые регламенты введения их в рацион — не более 20–35 % общей калорийности мясорыбных кормов.

Отравления рыб и загрязнение их различными химическими веществами занимают большой удельный вес среди причин, обуславливающих браковку живой рыбы и рыбопродуктов. Наиболее опасны тяжелые металлы, хлорорганические и фосфорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, гербициды, детергенты, нефть и нефтепродукты, минеральные удобрения, способные кумулироваться в мясе и жире. Фенолы, нефтепродукты, пестициды и некоторые другие вещества придают мясу рыб специфический запах и вкус даже при низких субтоксических концентрациях.

Ветеринарно-санитарную экспертизу отравленных рыб или содержащих остатки ядовитых веществ осуществляют с применением общих и специальных методов исследований.

Реализация рыбы, подвергшейся отравлению, зависит от вида токсического вещества, вызвавшего отравление, степени ее токсичности для человека и животных, а также наличия и доступности возможных способов обезвреживания. Если установить природу ядовитых

веществ невозможно, малые партии рыбы уничтожают. Большие группы свежепогибшей или условно здоровой рыбы из неблагополучного водоема подвергают лабораторному исследованию и выявляют причину отравления с точным установлением вида токсического вещества и его содержания в органах, особенно мускулатуре.

В пищу не допускается рыба, имеющая выраженные отрицательные сенсорные показатели по внешнему виду, окраске, запаху, вкусу и в случае, если эти пороки не поддаются устранению доступными способами.

Рыбу погибшую или условно здоровую с признаками токсикоза направляют на техническую утилизацию при остром отравлении ртутью, мышьяком, цианидами, хлорорганическими и фосфорорганическими пестицидами, производными дихлорфеноксисуксной, карбаминовой и дитиокарбаминовой кислот, протравителями семян, алкалоидами, производными фенола.

Можно употреблять в пищу рыбу при отравлении хлоридом натрия, хлором и другими галогенами, аммиаком, кислотами и щелочами, солями щелочноземельных металлов при условии, если она не потеряла товарный вид, свежая. Однако и в этих случаях желательно провести лабораторный контроль на общую токсичность мяса рыб постановкой биопроб.

Рыба, находящаяся на разных стадиях разложения, подлежит технической утилизации.

При сертификации рыбы и рыбопродуктов на соответствие их нормам безопасности для человека и животных проводят контрольные химико-токсикологические исследования в аккредитованных лабораториях. Обязательному определению подлежат химические элементы: ртуть, кадмий, мышьяк, свинец, медь, цинк; хлорорганические, стойкие фосфорорганические пестициды и гербициды, нитрозамины, гистамины. Не допускаются в пищу рыба и рыбопродукты, содержащие токсические вещества в количествах, превышающих допустимые остаточные уровни, официально установленные органами здравоохранения и ветеринарного надзора. Допустимые остаточные количества химических веществ в рыбе и рыбопродуктах приведены в приложении Б-1.

При наличии в мясе солей тяжелых металлов, пестицидов и других веществ количества, превышающих допустимые уровни, рыба и рыбопродукты подлежат переработке на туки и другие технические продукты, а также кормовую муку, если эти уровни допустимы для кормления животных.

У рыб в последние годы зарегистрированы опухоли (папилломы, меланомы, дерматофибросаркомы и др.), которые значительно ухудшают их товарный вид. Учитывая, что их этиология недостаточно изучена, но они предположительно связаны с загрязнением водоемов токсическими веществами, ветеринарно-санитарную экспертизу таких рыб проводят по органолептическим показателям и общей токсичности для лабораторных животных.

При обнаружении единичных наростов, папиллом и т. п., не проникающих в подкожные ткани, рыбу после зачистки перерабатывают на консервы. При явно выраженных опухолях, поражающих мышечную ткань и подкожную клетчатку, рыбу утилизируют. При переработке такой рыбы на рыбную муку необходимо предварительно определить ее токсичность на лабораторных животных.

2.7. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

При поступлении живой рыбы на экспертизу обращают внимание на органолептические характеристики, которые должны соответствовать требованиям табл. 2.2.

Таблица 2.2. Органолептические показатели качества живой рыбы

Показатель	Характеристика
Состояние рыбы	Рыба, проявляющая все признаки жизнедеятельности, с нормальными движениями жаберных крышек (не снулая), плавающая спинкой вверх
Внешний вид и состояние наружного покрова	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с тонким слоем слизи. У чешуйчатых рыб чешуя должна быть блестящей, плотно прилегающей к телу. Рыба не должна иметь механических повреждений, признаков заболеваний
Цвет жабр	Красный
Состояние глаз	Светлые, выпуклые, без повреждений
Запах	Свойственный живой рыбе, без посторонних запахов

Показатели безопасности регламентируются гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-01) (прил. Б).

Приемка живой рыбы должна быть произведена в течении 1 ч с момента прибытия транспорта с рыбой. Правила приемки, методы отбора проб определены в ГОСТ 7631-85. В партии допускается наличие не более 5 % рыб (по массе) большей или меньшей длины.

Подготовку проб для определения токсичных элементов осуществляют по ГОСТ 26929-94; методы испытаний изложены в ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26934-86.

В рыбе не должно быть живых гельминтов и их личинок, опасных для здоровья человека (прил. В).

Глава 3. НЕРЫБНЫЕ ОБЪЕКТЫ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА

3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ

Общая классификация нерыбных объектов водного промысла приведена в разделе 1.1. Наибольшее промысловое значение имеют морские беспозвоночные, морские водоросли и млекопитающие (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Классификация нерыбных объектов водного промысла

3.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП

3.2.1. Ракообразные

Среди морских беспозвоночных наибольшее промысловое значение имеют ракообразные: раки, креветки, крабы, омары, лангусты, криль. В соответствии с принятой систематизацией эти объекты водного промысла относятся к типу членистоногих *Arthropoda* (характерные признаки типа — членистые конечности и сегментированное тело) классу ракооб-

разных Crustacea отряду десятиногих раков Decapoda, за исключением криля, который относится к отряду зуфаузиевых Euphausiacea.

Раки (*Astacus*, сем. Astacidae) обитают в пресноводных водоемах. В семействе выделяют роды *Astacus* (имеют основное промысловое значение), *Cambaroides* и *Cambarus* (местного значения). Виды рода *Astacus* подразделяют на две группы: широкопалые и узкопалые раки (рис. 3.2). К широкопалым ракам относятся виды: обыкновенный, или широкопалый, рак *Astacus astacus* (широко распространен в реках и озерах бассейна Балтийского моря, Украины, Белоруссии, основной промысловый объект), толстоногий рак *Astacus pachypus* (в водоемах бассейнов Каспийского, Черного, Азовского морей) и колхидский рак *Astacus colchicus* (в водоемах Грузии). К узкопалым ракам относятся узкопалый рак, называемый также длиннопалым, или русским *Astacus leptodactylus* (вылавливается в водоемах бассейна Каспийского, Черного, Азовского морей, в реках и озерах Западной Сибири), рак Пильцова *Astacus pylzowi* (распространен в Азербайджане). Раки рода *Cambaroides* обитают в водоемах Дальнего Востока, Сахалина, Кореи. Раки рода *Cambarus* распространены в восточной части Северной Америки. Промысловое значение имеют раки длиной не менее 9 см. В места потребления раков доставляют, как правило, живыми, уложенными в тару брюшком вниз правильными рядами с прокладкой между рядами соломой, сеном или другим сухим упаковочным материалом.

Тело ракообразных состоит из трех отделов: головного, грудного и брюшного, причем головной и грудной отделы срастаются, образуя головогрудь, а брюшной, называемый также шейной или хвостовой частью (более точное название — абдомен), служит основной съедобной частью у всех ракообразных. Высоко ценятся клешни крабов, омаров и раков. Используют в пищу икру креветок, а у крупных крабов — мясо всех конечностей. Выход съедобных частей составляет 25-45% к массе ракообразных. Мясо очень вкусное, имеет высокую пищевую и диетическую ценность. В его составе 15-20% полноценных белков, 0,3-1,2% жиров, 1,4-1,9% минеральных веществ.

Тело покрыто жестким покровом (панцирем). Структурным материалом панциря является азотсодержащее вещество, так называемый хитин, на основе которого вырабатывают хитозан. Это природный полисахарид, обладающий высокой сорбционной активностью по отношению к тяжелым и радиоактивным элементам, он обладает противовоспалительным и ранозаживляющим действием, является хорошим загустителем и гелеобразователем, пролонгирует и усиливает действие некоторых лекарственных веществ.

Креветки широко распространены во всех морях и океанах. Основными объектами мирового креветочного промысла служат *Penaeus* sp., *Leander* sp., *Pandalus* sp., *Parapenaeus* sp., *Metapenaeus* sp., *Crangon* *crangon* и др. Европейский промысел креветок основан на вылове крагона, пандалуса и леандера. В Северной и Центральной Америке наибольшее

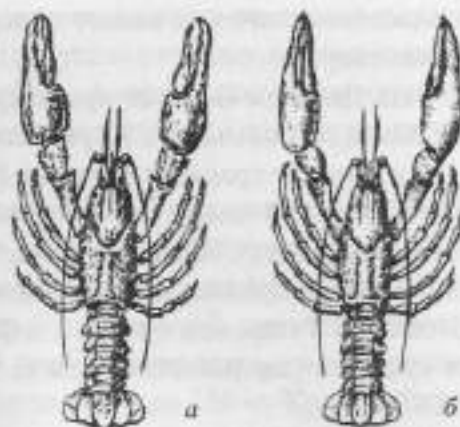


Рис. 3.2. Раки речные:

а — широкопалый; б — узкопалый

промысловое значение имеют пенеус и аристокморфа, в Австралии и Океании — пенеус и метапенеус.

На Дальнем Востоке креветку называют шримсом или чилимом. У берегов Приморья, Южного Сахалина и Курильских островов в зарослях морских трав на глубинах от 1 до 30 м обитает травяная креветка *Pandalus latirostris*, или травяной шримс (местное название — травяной чилим). В Японском, Охотском и Беринговом морях ловят крупную гребенчатую креветку *Pandalus hypsinotus*. Вблизи устьев рек обитает мелкий песчаный шримс *Crangon septemspinosa*. В водах Авачинской губы имеются скопления креветок *Heterius granlandica*. В Татарском проливе, в Охотском, Беринговом и Японском морях обитает крупная креветка (шримс-медвежонок) *Sclerocrangon salebrosa*, массой 90–100 г, может достигать 200 г.

В Баренцевом, Беринговом, Северном морях на глубине 150–200 м обитает *Pandalus borealis*, называемый северным шримсом, а также северной, североатлантической, розовой или глубоководной креветкой, длина тела от 5–7 до 9–12 см. Запасы в Баренцевом и Северном морях сильно подорваны. Промысел ведется у берегов Гренландии и Канады.

В Восточно-Китайском, Желтом морях промышляют крупную креветку *Penalus orientalis*.

Обыкновенный шримс, или креветка-гранат, *Crangon crangon* (в Европе называют также гарнель) по внешнему виду похожа на речного рака, но меньших размеров (до 8 см), обитает вдоль всего побережья Европы в Атлантическом океане и в северной части Тихого океана.

В Черном море основные виды креветок — *Leander squilla* и *L. adpersus*. Мелкая креветка *L. squilla* обитает преимущественно в зарослях цистозеры, имеет размер 4–5 см, массу одного экземпляра в среднем 0,7 г.

Промысловое значение имеют несколько видов креветок, из которых наиболее ценными являются гребенчатая глубоководная креветка и крупные особи травяного шримса. Размеры и масса креветок зависят от вида, возраста и биологического состояния. Например, травяной шримс имеет массу от 4 до 35 г (преобладающая масса 10–12 г); шримс-медвежонок — 25–80, гребенчатая креветка — 50–60, песчаная креветка — 6–8, розовая креветка — 5–12 г.

У креветок съедобное мясо расположено в хвосте (абдомене), покрытом звеньями панциря. Во время развития креветки многократно меняют панцирь (линяют). В период линьки объем и масса мяса креветок уменьшаются, мясо становится водянистым.

При разделке сырых креветок получают, % от массы всего животного: голову — 36–49, мясо — 24–41, панцирь абдомена — 17–23. Выход съедобной массы 40–45 % (в отварной креветке).

Сырое мясо креветок содержит, %: вода — 71,5–79,6; липиды — 0,7–2,3; азотистые вещества — 16–22.

О высокой биологической ценности мяса креветок свидетельствует аминокислотный состав, г/100 г белка: лейцин — 8,6; изолейцин — 3,8; метионин — 2,8; фенилаланин — 4,4; аргинин — 9,0; гистидин — 1,9; треонин — 4,1; валин — 4,4; лизин — 9,6; аланин — 6,0; аспарагиновая кислота — 11,7; глутаминовая кислота — 17,5; пролин — 3,7; серин — 4,2; тирозин — 4,1; цистеин — 1,1, глицин — 4,7; триптофан — 1,0.

Крабы и крабонды. Наиболее важным объектом отечественного промысла служит камчатский краб, относящийся к семейству Lithodidae из группы неполнохвостых ракообразных *Alopius*. За большое сходство с истинными крабами *Alopius* получили название крабов, их предки — раки-отшельники. В научной систематике группу *Alopius* называют крабондами.

В морях Дальнего Востока обитают четыре вида крабондов, имеющих промысловое значение. У камчатского краба *Paralithodes camtschatica* масса экземпляра средних размеров 2,5 кг, крупных — до 80 кг. Панцирь крупных самцов имеет в поперечнике 25 см. Камчатский краб составляет основу сырьевой базы крабоконсервной промышленности России. Синий краб *P. platypus* близок к камчатскому крабу, распространен от пролива Петра Великого до Берингова пролива, обитает на глубинах от 14 до 250 м. Колочий краб *P. brevipes* встречается на глубинах менее 50 м в Южном Приморье, Беринговом море и в районе Алеутских островов. Равношипный краб *Lithodes aequispina* имеет ширину панциря 14–16 см, обитает на значительной глубине в Охотском и Беринговом морях.

Настоящие крабы *Brachyura* широко распространены в отечественных морях, особенно у берегов Дальнего Востока. Промысловое значение имеют дальневосточный краб-стригун и два черноморских вида: травяной и каменный.

Камчатский краб обитает во всех дальневосточных морях на глубинах от 4 до 250 м. Глубина обитания меняется в зависимости от времени года. Краб легко переносит колебания температуры от -2 до 18 °С, но весьма чувствителен к солености воды. Камчатский краб акклиматизирован в Баренцевом море. Запасы достигли промысловых объемов. Размеры и масса камчатского краба зависят от пола, возраста животного и места его обитания. Размах ног у промысловых крабов около 1 м. Самки крабов имеют значительно меньшие размеры, чем самцы.

В обработку направляют только самцов, ширина панциря должна быть не менее 12,5 см.

Тело краба покрыто твердым панцирем, в котором, содержится от 3 до 6 % хитина. Выход съедобной части (мяса) составляет 28–35 % от массы живого краба. Пищевая ценность мяса крабов определяется их физиологическим состоянием (различают 4 категории по времени, прошедшему после линьки). В период линьки мясо крабов в пищу не используют. Качество сырья зависит также от свежести и расположения мяса в теле краба.

Наиболее ценная продукция — консервы «Крабы в собственном соку», которые должны изготавливаться из живых животных тотчас после вылова. В реализацию также поступают живые крабы и конечности в сыром или варено-мороженом виде. Отходы (внутренние органы), получаемые при разделке крабов, используются для приготовления кормовой муки.

Краб-стригун (*Chionoecetes orilio*) получил название за способность перерезать клешнями ячею сетей. Головогрудь краба-стригуна имеет форму равнобедренного треугольника с закругленными углами. Поверхность головогрудки покрыта буграми. Краб-стригун широко распространен в северной части Тихого океана, синий краб — в Беринговом море. Мясо этих видов крабов имеет хороший вкус, находится, как и у камчатского краба, в конечностях и абдомене, но выход съедобной части меньше, чем у камчатского. Масса экземпляров краба-стригуна от 0,9 до 1,9 кг, синего краба — 1,5–4,5 кг.

Таблица 3.1. Химический состав мяса краба, %

Показатель	Вид краба	
	Синий	Стригун
Вода	78,0-81,6	80,9-83,4
Белок (N · 6,25)	14,3-17,9	13,2-16,1
Липиды	0,5-1,0	0,3-0,7
Зола	1,1-2,0	1,4-1,9
Гликоген	0,3-0,6	0,9-1,0

Крабы Черного моря. Некоторое промысловое значение имеют в основном два вида крабов: травяной краб *Carcinus maenas* и каменный краб *Egiphia spinifrons* — более крупный. Меньшее значение имеет мелкий мраморный краб *Pachygrapsus molitoratus*. Травяной краб обитает также в Средиземном море и Атлантическом океане.

Ширина головогруди травяного краба больше ее длины, составляющей в поперечнике 7-8 см. Мелких крабов добывают ловушками, переработка на консервы нецелесообразна.

Мясо краба является ценным пищевым сырьем (табл. 3.1).

Мясо камчатского краба богато незаменимыми аминокислотами, г/100 г белка: треонин — 5,2; метионин — 3,0; цистеин — 1,7; лейцин — 9,0; изолейцин — 4,7; лизин — 8,9; валин — 5,0; триптофан — 1,6; фенилаланин — 4,8; глицин — 4,7; аланин — 5,7; серин — 4,9; аспарагиновая кислота — 12,0; глутаминовая кислота — 16,2; пролин — 4,5; аргинин — 6,3; гистидин — 2,4, тирозин — 4,7.

Из минеральных веществ в мясе камчатского краба найдены натрий, кальций, калий, магний, сера, фосфор, железо, алюминий, медь, цинк, марганец, свинец, йод.

Омарообразные (*Astacura*) и **лангустообразные** (*Palinura*) относятся к подотряду ползающих ракообразных. В группу омарообразных входят омары (морские раки), называемые также лобстерами (от англоязычного звучания) и речные раки, а к лангустообразным относятся лангусты — довольно крупные морские ракообразные, внешне похожие на омаров, но не имеющие клешней.

Омары внешне напоминают речных раков, но значительно превосходят их размерами. Основными промысловыми видами служат обыкновенный омар *Homarus gammarus*, американский омар *Homarus americanus* и норвежский омар *Nephrops norvegicus*. Первые два вида значительно крупнее и имеют основное промысловое значение. Средняя длина тела 40-50 см, масса 4-6 кг, длина тела американского омара может достигать 75 см, а масса — 15 кг. Ареал распространения обыкновенного омара — вдоль побережья Норвегии, Шотландии, Северного моря. Американский омар обитает в атлантических водах Северной Америки. Норвежский омар имеет длину тела 12-20 см, после вылова быстро погибает. Распространен в Северной Атлантике. Промысел ведут Англия, Норвегия, Исландия, Фарерские острова. Омары обитают в каменистых россыпях у подводных прибрежных скал, ведут оседлый образ жизни. Оптимальная температура воды 8-22 °С. *H. vulgaris* встречается также в юго-западной и южных частях Черного моря. У омара сильные клешни. Левая слабее, а правая — массивная и более сильная, служит для раздавливания пищи, преимущественно моллюсков.

Омары признаны деликатесной продукцией. В пищу используют мясо клешней и абдомена. Мясо омаров содержит, %: воды — 71,5-75, полноценных белков — 20-21, липидов — 0,3-2,5. Мясо омаров обладает высокой биологической ценностью, о чем свиде-

тельствует аминокислотный состав белков, г/100 г белка: лейцин — 8,6; изолейцин — 4,1; метионин — 3,2; фенилаланин — 4,7; треонин — 4,4; валин — 4,5; лизин — 9,5; триптофан — 0,9; глицин — 4,7; аланин — 5,7; серин — 4,9; аспаргиновая кислота — 12,0; глютаминовая кислота — 16,9; пролин — 3,4; цистеин — 1,3; тирозин — 4,1.

Лангусты (*Palinurus*) — высокоценные ракообразные, имеют такое же важное значение для промысла в Южной Европе, что и омары в Северной Европе. Лангусты широко распространены в тропических и умеренных морях Атлантического и Тихого океанов, многие из них достигают значительных размеров (длина тела до 50 см, масса до 8 кг), но обычно размеры до 40 см, масса до 4 кг. Ловят и мелких лангустов массой 350–400 г. При одинаковой массе выход съедобной части у лангустов выше, чем у омаров. Разные виды лангустов промышленно у берегов Японии, Австралии, Новой Зеландии, США, у южных берегов Африки и в Средиземном море. В отечественных морях лангусты не обитают. К основным промысловым видам относятся обыкновенный лангуст *Palinurus* длиной до 40 см, (добывают на Кубе, в Австралии, в Бразилии); королевский лангуст *P. regius* длиной до 50 см (обитает у побережья Марокко), а также *P. argus*, *P. interruptus*, *P. japonicus*, промысел которых ведется у берегов Японии.

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

Мясо омаров и лангустов по сравнению с мясом рыб содержит ничтожно мало мочевины, креатина и креатинина, но гораздо больше аминов. Ценность имеют речные раки — широкопалый (благородный) и несколько уступающий ему по вкусу мяса длиннопалый. Половозрелые раки имеют обычно длину 12–17 см (максимальная 20–21 см). Масса половозрелых раков составляет от 68 до 265 г. Съедобное мясо у раков заключено в абдомене; извлекаемый из абдомена кусок мяса называют шейкой.

Мясо раков с нормальным твердым панцирем имеет следующий химический состав, %: вода — 78–80; жир — 0,8–2,8; азотистые вещества — 18–20; минеральные вещества — 1,8–3,7.

Криль (*Euphasia superba*), или антарктический криль (по месту обитания), не относится к подотряду креветок, но внешне похож на креветок, поэтому часто носит неверное название антарктической или океанической креветки. Масса экземпляра 0,4–1,1 г, длина тела от 7 до 9,6 мм. Тело покрыто более тонким, чем у креветки, панцирем. Свежевыловленный криль имеет ярко-розовую окраску, которая при хранении быстро бледнеет. Промысел начал развиваться лишь в 70-х гг. XX века. Природные запасы криля высоки.

Съедобная часть составляет 26 %. Массовая доля жиров резко колеблется в зависимости от физиологического состояния: в декабре–январе — 0,8–1,2 %, марте — 3,4–7,7 %. Окисление жиров служит причиной появления дефектов вкуса при хранении белковой пасты «Океан», которую готовят из криля.

В мясе криля содержатся, %: вода — 77,6–81,6; липиды — 1,4–4,2; белки — 11,3–15,6; зола — 2,5–4,0.

Аминокислотный состав белков мяса крыла характеризуется следующими данными, г/100 г белка: лизин — 12,8; аргинин — 9,1; треонин — 7,0; валин — 9,4; метионин — 16,0; фенилаланин — 6,9; аланин — 6,7; глутаминовая кислота — 13,4; аспарагиновая кислота — 11,5; серин — 2,7; гистидин — 7,3; тирозин — 7,0; цистеин — 3,8.

3.2.2. Моллюски

Среди большого разнообразия моллюсков, обитающих в водной среде, основное промысловое значение имеют несколько десятков видов, относящихся к классам головоногих, двустворчатых (пластинчатожаберных) и брюхоногих моллюсков (рис. 3.3), различающихся по внешнему виду. В названиях классов отражены основные морфологические особенности: у головоногих моллюсков на голове расположены конечности — щупальца, это двустороннесимметричные организмы с внутренней рудиментарной раковиной; раковина двустворчатых моллюсков состоит из двух, обычно одинакового размера, створок; у брюхоногих моллюсков, имеющих цельную раковину, не разделенную на створки и обычно закрученную в спираль, голова и нога высовываются из устья раковины.

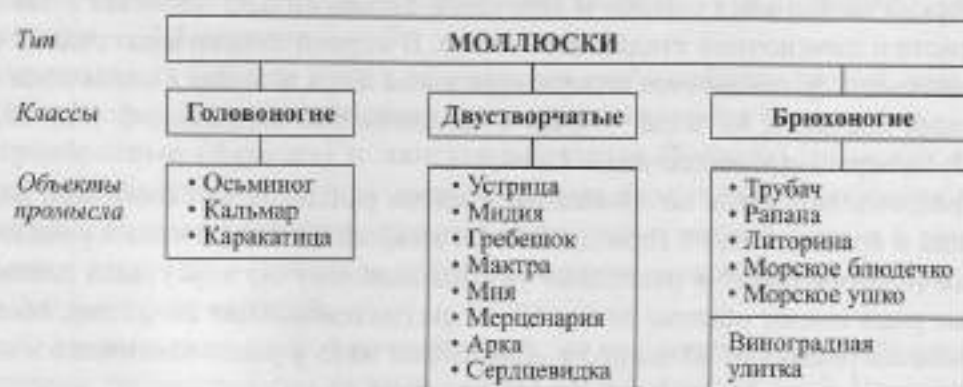


Рис. 3.3. Классификация и виды промысловых моллюсков

Головоногие моллюски

Класс головоногих моллюсков отличается отсутствием раковины. Тело разделяется на туловище и голову. Около рта имеются щупальца (называемые ногами или руками). Щупальца имеют присоски по всей внутренней поверхности. Массовая доля съедобных частей (мантии и конечностей) составляет от 45 до 75 %. Головоногие моллюски распространены в Мировом океане от Арктики до Антарктиды и насчитывают около 600 видов. Класс головоногих моллюсков подразделяется на два подкласса: осьминогих, или осьминогих, *Octopoda* (включает семейство осьминогов); и десятиногих, или десятируких, *Decapoda* (включает промысловые семейства кальмаров и каракатиц).

Осьминоги — глубоководные хищные животные, имеющие своеобразное строение тела. Сравнительно небольшая голова обрамляется восемью длинными щупальцами с большим количеством присосок. Голова соединяется с мантией в форме округлого мешка,

Таблица 3.2. Химический состав мяса осьминога, %

Показатель	Тело	Конечности
Вода	71,7–77,0	76,6–85,3
Белок (N · 6,25)	15,8–17,1	9,8–17,5
Жиры	4,5–10,6	0,3–1,5
Зола	1,4–1,8	1,1–1,8
Гликоген	—	0,2–2,8

в котором находятся жизненно важные органы. Доля осьминогов составляет около 10 % от общей величины уловов головоногих моллюсков. Активный промысел осьминогов ведется у северо-западного побережья Африки, в Японском и Средиземном морях, при этом 90 % уловов приходится на Японию и Корею. Интенсивно ведут добычу осьминогов Испания, Италия, Марокко. Объектами промысла служат 10–15 видов, но в основном гигантский осьминог *Octopus dofleini* и обыкновенный осьминог *Octopus vulgaris*. Гигантский осьминог может достигать длины до 1,5 м и массы 30–40 кг.

По вкусовым свойствам мясо осьминогов, как правило, превосходит других головоногих моллюсков, но качество его зависит от размеров. Осьминогов подразделяют на четыре категории по размерам: I — массой до 2 кг, II — от 2 до 5 кг, III — от 5 до 10 кг, IV — более 10 кг. Выше всего ценится мясо осьминогов мелких и средних размеров. Оно имеет чисто белый цвет, упруго-плотную консистенцию, при надавливании выделяет незначительное количество воды. Мясо осьминогов массой более 10 кг имеет водянисто-белую окраску, при надавливании выделяется значительное количество воды. Массовая доля воды в мантии и конечностях крупных осьминогов может достигать 85,5 %. Выход чистого мяса при разделке осьминогов составляет 74–75 % для I категории, 77 % — II категории, 76 % — III и IV размерных категорий. Отечественный промысел осьминогов незначительный. За рубежом вылавливают также мелких и очень мелких осьминогов. Высокие вкусовые свойства осьминогов, нежная консистенция обусловлены повышенным содержанием жиров в сравнении с другими головоногими моллюсками и прочими беспозвоночными. Средний химический состав мяса осьминога представлен в табл. 3.2.

Кальмары относятся к стадным хищным животным, насчитывают свыше 250 видов и подразделяются на два подотряда: неритические (*Myopsida*) и океанические (*Oegopsida*). Кальмары обитают во всех океанах и морях, составляют основу промысла головоногих моллюсков. *Myopsida* — кальмары шельфа, обитатели прибрежных вод, как правило, на глубине до 100 м, лишь немногие виды могут опускаться до 500–600 м. *Oegopsida* способны существовать как у поверхности, так и в глубинах океана. Запасы кальмаров достаточно стабильны, что объясняется их высокой плодовитостью (до 300 тыс. икринок), растянутым сроком нереста почти в течение года, наличием нескольких нерестилищ (более пяти) и большим процентом выклева личинок (до 75 %).

Наиболее концентрированная зона обитания кальмаров находится в юго-западной части Атлантики. К основным промысловым видам кальмаров Атлантического океана относятся: иллексы аргентинский *Illex argentinus* и африканский *Illex illecebrosus*, коренастый *Todaropsis eblanai*, кальмар-стрелка *Todarodes sagittatus*, крылорукий *Sthenoteuthis*. Важными объектами промысла кальмаров в бассейне Тихого океана являются кальмар тихоокеанский *Todarodes pteropus*, бартрами *Ommastreps bartrami*, командорский *Beryteuthis magister*, банки *Ommastreps banksi*, эдулис новозеландский *Nototodarus sloani sloani*.

Таблица 3.3. Содержание витаминов в отдельных частях тела кальмара, мкг на 1 кг сухого вещества

Анатомическая часть тела кальмара	B ₂	B ₁₂	PP
Мантия	7500–11000	175–240	72000
Голова и щупальца	1050–11500	85–150	49000
Печень	12500–3700	4300–9900	150000

В России основным промысловым видом является кальмар тихоокеанский, однако объектами промысла могут быть и другие виды, обитающие в водах Тихого и Атлантического океанов.

С мест лова кальмаров доставляют в ящиках, применяя для охлаждения лед; для длительной транспортировки кальмаров замораживают.

Кальмар имеет вытянутое цилиндрическое тело, состоящее из головы с десятью щупальцами, в том числе двумя ловчими щупальцами, а также туловища. Длина, ширина и конфигурация головы и туловища, как и масса, зависят от вида кальмара. Туловище со всех сторон одето мантией. На заднем конце тела плавники ромбовидной или треугольной формы, выполняющие функции стабилизаторов рудей. Кожа покрыта тонким слоем прозрачной беловатой слизи, которая выполняет роль гидродинамической смазки и состоит из поверхностного слоя и подстилающих его четырех соединительнотканых слоев. Поверхность кожи может быть совершенно гладкой или шероховатой, бугорчатой, бородавчатой. В коже расположены пигментные клетки, обуславливающие разнообразие окраски животного. Толщина кожного покрова 2–17 мм в зависимости от вида животного. Спинальная сторона мантийного мешка темнее брюшка. При жизни кальмар способен менять окраску тела, после поимки окраска темнеет — появляются бурые и красно-коричневые оттенки (белковые пигменты красно-пурпурный и ярко-красный). После смерти животного и во время его хранения окраска светлеет.

Все органы кальмара расположены в полости тела и прикрыты мясистой пленкой (мантией); на спине в тканях расположена хитиновая пластинка (раковина). В числе внутренних органов имеется специализированная железа — так называемый чернильный мешочек, в котором вырабатывается темно-коричневое вещество — сепия. В момент опасности сепия впрыскивается животным в воду, создавая темное защитное облако.

Размеры разных видов промысловых кальмаров колеблются от 160 г до 6 кг по массе и от 13 до 150 см по длине тела с вытянутыми конечностями. В зависимости от возраста масса тихоокеанского кальмара изменяется от 90 до 750 г (преобладают кальмары массой 180–250 г). Некоторые виды кальмаров из Атлантического океана достигают длины 70 см и массы 1400 г. При разделке получают (% от массы животного): туловище (51,9–54,6); щупальца (17,6–20,1); чернильный мешочек (6,3–10,6); хитиновые пластинки (0,2–0,3); печень (2,4–6,4); остальные внутренности и другие отходы (12,2–15,6). Съедобными частями кальмара являются мантийный мешок с плавниками (38–42 % от массы тела животного), голова (19–23 %), печень (около 5 %). Из чернильного мешочка около (7 % от массы кальмара) получают стойкую краску.

В съедобных частях тела кальмара содержится, %: вода — 78,1–82,5; липиды — 0,2–1,4; азотистые вещества — 14,8–18,8; гликоген — 0,7–1,3; минеральные вещества (зола) — 1,2–1,7. Белки содержат все незаменимые аминокислоты, в мясе много азотистых экстрактивных веществ, придающих ему своеобразный привкус. Аминокислотный состав белков мяса кальмара характеризуется следующими данными, г/100 г: цистин — 0,6; аспарагиновая кислота — 12,2; треонин — 3,6; серин — 5,4; глутаминовая кислота — 28,8; глицин — 2,0; аланин — 7,8; валин — 2,7; метионин — 2,9; изолейцин — 2,4; лейцин — 11,5; тирозин — 1,3; гистидин — 1,8; лизин — 12,1; аргинин — 11,0; фенилаланин — 1,2. Кроме того, в мясе кальмаров обнаружены витамины (табл. 3.3).

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

Каракатицы (Sepiida) подразделяются на два подотряда: спирулы Spirulina и собственно каракатицы Sepiina (рис. 3.4). Эта группа головоногих моллюсков длительное время в мировой практике объектов водного промысла не учитывалась. В настоящее время уловы каракатиц составляют примерно 8 % общей добычи головоногих моллюсков. Добычу ведут в основном Таиланд, Япония, Испания, Италия, Южная Корея, Вьетнам.



Рис. 3.4. Сепия (каракатица обыкновенная)

Двустворчатые моллюски (пластинчатожаберные)

Класс двустворчатых, или пластинчатожаберных, моллюсков отличается наличием у раковины двух створок, охватывающих тело животного с боков. Внутри створки соединены двумя или одним мускулом-замыкателем. Промысловое значение имеют мидии, устрицы, гребешки, мактры и некоторые другие виды двустворчатых моллюсков. Съедобная часть — все тело моллюска, заключенное между раковинами, и жидкость, находящаяся также между створками. Массовая доля съедобной части моллюска составляет от 10 до 29 %. Высокая питательная ценность обусловлена наличием полноценных белков (около 13 %), витаминов (преимущественно группы В), микроэлементов. Массовая доля липидов составляет 1,5–2,5 %.

Мидии (*Mytilus*). Створки мидий выпуклы и совершенно одинаковы. Цвет раковины черный или бурый. Внутри раковина выстлана перламутровым слоем. Значительное промысловое значение имеют мидии: *Mytilus edulis*, *M. edulis galloprovincialis*, *M. grayanus*, *M. dunkeri*, *M. californianus*, *M. magellanicus*, *M. canaliculus*, *M. augulatus*.

Обыкновенная мидия *Mytilus edulis* обитает в больших количествах у берегов Баренцева, Белого, Берингова, Охотского и Японского морей, а также широко распространена в Атлантическом океане, Балтийском, Северном и Средиземном морях. Размеры раковины обычно не более 8 см, на побережье Европы встречаются и более крупные особи 12–15 см. Мидия Баренцева и Белого морей обитает на глубинах до 30 м, половозрелой становится на третьем году жизни, значительно мельче мидий южных морей. Черноморская мидия *M. edulis galloprovincialis* — разновидность обыкновенной мидии, обитает на глубине

7–15 м на скальном, песчаном и илистом грунте, промысловых размеров (5 см и более) достигает за 3–4 года. Мидия дальневосточных морей дункери *M. dunkeri*, или черная ракушка, имеет черную массивную раковину длиной 20–25 см, обитает вдоль побережья Приморья на илистых и илисто-песчаных грунтах на глубине от 1 до 60 м.

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

Аминокислотный состав белков мяса мидии следующий, г/100 г белка: лизин — 8,6; триптофан — 3,2; фенилаланин — 5,5; лейцин — 10,6; изолейцин — 4,0; валин — 4,5; метионин — 3,0; треонин — 6,0; гистидин — 3,0; аргинин — 8,2. Липидная характеристика мяса мидий, %: общее количество липидов — 2,0–2,3, в т. ч. полиненасыщенные жирные кислоты — 29,6–44,9, из них линолевая — 11–12,9, арахидоновая — 18,6–32,0; фосфатиды: в липидах мяса — 11,0–13,0, в мясе мидий — 0,26–0,27; холестерин: в липидах — 2,95–3,60, в мясе мидий — 0,06–0,07.

Наряду с высокой биологической ценностью мидии имеют профилактическое и лечебное значение. Во Всероссийском НИИ рыбного хозяйства и океанографии разработан гидролизат из мидий пищевой для лечебно-профилактического применения (МИГИ-КЛП). Препарат выпускается в жидком виде, имеет высокую биологическую активность, обусловленную определенным соотношением продуктов гидролиза мяса мидий. МИГИ-КЛП повышает общую устойчивость организма к ионизирующему излучению, отравлению токсическими элементами, рекомендуется лицам, получающим лучевую и химиотерапию, страдающим иммунодефицитом, анемией, воспалительными процессами, имеющим травматические и термические поражения, повышает выносливость и работоспособность организма. Добавку применяют индивидуально или с овощными соками и готовыми блюдами.

Устрицы. Во многих странах мира устрицы признаны деликатесом. Устрицы относятся к семейству *Ostracidae*. Тело этих пластинчатожаберных животных прочно прирастает к левой глубокой створке, делая раковину асимметричной. Правая створка прикрывает тело. К роду *Ostraca* относятся около 60 видов.

Тихоокеанская, или гигантская, устрица *Ostraca gigas* образует большие скопления в заливе Петра Великого, у побережья Приморья, в заливе Анива (пролив Лаперуза). В опресненных заливах Посыет и Де-Кастри распространена устрица *Os. rosetica* — промысловый объект Японии. Раковина тихоокеанской устрицы бледно-желтого цвета с темными пятнами, имеет клиновидную форму и длину до 35 см. Устрица обитает на глубине от 1 до 6 м на песчано-илистом грунте. Черноморская устрица *Os. taurica* встречается вдоль берегов Черного моря у Крымского и Кавказского побережий. Размер промысловых устриц от 55 до 80 мм, масса до 80 г, в среднем 35 г, масса съедобной части 4–8 г. Более редким черноморским видом является *Os. sublamellos*. Вдоль европейских берегов Атлантики, Северного моря обитает *Os. sublamellos*. В Адриатическом море распространена *Os. edulis*. Пор-

Таблица 3.4. Химический состав мяса устриц, % сухого вещества

Показатель	Гигантская	Посыетовская	Черноморская
Вода	82,2	72,6	83,5
Белок (N · 6,25)	43,5	54,9	46,0–48,6
Липиды	6,9	14,2	10,2–15,0
Зола	15,1	11,2	12,3–19,0
Гликоген	32,0	19,6	10,0–20,7

тугальская устрица *Os. gryphaea* обитает в Атлантическом океане, виргинская устрица *Os. virginica* — у восточных берегов Северной Америки. В промысле Японии — семнадцать видов устриц, обитающих у ее берегов.

Данные по усредненному химическому составу мяса устриц приведены в табл. 3.4. Аминокислотный состав мяса черноморских устриц, г/100 г: аргинин — 7,0–10,0; гистидин — 2,0–3,2; лизин — 9,0–11,0; цистеин — 2,0–3,0; тирозин — 2,4; метионин — 2,0–4,0; аланин — 4,6–5,0; валин — 4,0–6,2; фенилаланин — 5,5–5,6; треонин — 5,8–6,0; лейцин — 9,0–11,0; глутаминовая кислота — 16,0–18,0; аспарагиновая кислота — 13,0–16,0.

Из минеральных веществ в мясе устриц найдены, мг/100 г: натрий — 270–370; калий — 24–70; кальций — 60–350; магний — 24–90; сера — 210–370; фосфор — 100–420; железо — 2,8–8,8; медь — 1,2–15,0; марганец — 0,2–12,3; цинк — 2,5–31,5; йод — 0,12–0,23; а также мышьяк, свинец, висмут, кобальт, стронций, углевод, хлор.

Морские гребешки. Это наиболее ценный двустворчатый морской моллюск. В тихоокеанских водах промысловое значение имеет приморский гребешок *Pecten jessoensis*. Многие виды съедобного гребешка рода *Pecten* распространены в разных морях. В Японском море добывают гребешок Свифта *P. swifte*. Гребешок святого Якова *P. jacobeus* и большой гребешок *P. maximus* обитают у атлантических берегов Европы и в Средиземном море. *P. maximus* достигает более 10 см в диаметре. *P. opercularis*, вылавливаемый у южного берега Англии, имеет в диаметре около 3 см. В больших количествах встречаются гребешки исландский *P. islandicus* и черноморский *P. ponticus*.

Тело гребешка расположено между створками и покрыто мясистой пленкой-мантией. В отличие от большинства двустворчатых моллюсков морские гребешки могут плавать, раскрывая и захлопывая створки раковин. Гребешок имеет один мускул-замыкатель, который лежит почти в центре туловища и состоит из двух частей: плотной белого цвета и более рыхлой, мягкой — желтоватого цвета.

В зависимости от возраста масса гребешка колеблется от 250 до 670 г; на массу раковины приходится 53–65 %, тела — 19–28, на полостную жидкость 9–25 % от общей массы. При открытии створок полостная жидкость вытекает. В пищу идут мускул-замыкатель, мантия, икра. Мускул признан особенно деликатесным продуктом. Мясо содержит воды 74–87 %, липидов — 0,5–1,2, азотистых веществ — 10–19, гликогена — 0,8–3,4, золы — 1,3–2,9 %. В мясе мускула меньше воды, жира, золы и больше азотистых веществ и гликогена, чем в мясе мантии. В мясе гребешка содержатся витамин B₁₂, рибофлавин, тиамин, оно богато кальцием, фосфором и содержит разнообразные микроэлементы (железо, медь, марганец, цинк, йод, кобальт, мышьяк и др.).

Приморский гребешок обитает у побережья Приморья в Татарском проливе, вдоль берегов Южного Сахалина и у Южных Курильских островов. Желтовато-серая раковина гребешка имеет треугольную форму с округлым основанием. На спинной стороне раковины — ушковидные выступы и радиально направленные желобки. Правая створка, обычно погруженная в грунт, выпуклая, левая — совершенно плоская. У некоторых видов, в частности у *P. swifti*, раковина равносторчатая. Средние размеры раковин *P. swifti* — 12–13 см, масса 210 г. Бывают экземпляры длиной до 20 см. Обитает гребешок на глубине от 0,5 до 48 м. Съедобными у гребешка являются мускул и мантия. Гребешок Черного моря *P. ponticus* имеет мелкие размеры (длина 2–2,5 см, ширина 2–3 см). Масса мяса в среднем 1,2 г. Гребешок Белого моря *P. islandicus* также имеет небольшие размеры (длина 3–5 см).

Мактра (семейство *Mastridae*) — ценные промысловые моллюски. Наиболее крупной является мактра овальная (*Mactra*): длина раковины 12–15 см, масса 250–300 г. Раковина мактры сахалинской, или белой ракушки, *M. sachalinensis* имеет длину 9–10 см, массу 120–250 г. Длина раковины самой мелкой раковины мактры полосатой *M. sulcatia* 5–6 см, масса 50–120 г. Наибольшие скопления этих моллюсков имеются на глубине 1,5–5 м.

Песчаная ракушка, или *мия обыкновенная*, *Mya arenaria* (семейство *Myidae*) широко распространена в илисто-песчаных прибрежьях дальневосточных и северных морей, обитает также в Атлантике у берегов Европы и Северной Америки, встречается иногда в Черном море. Максимальная длина раковины около 10 см. Промысел развит у берегов США, где практикуется также разведение моллюска.

Венус, или *Венера Стилпсона*, *Venus stimpsoni* обитает у берегов Южного Приморья на глубине от 2 до 45 м, чаще на глубине 16–34 м. Крупные экземпляры этого моллюска достигают 8 см в длину. Раковина овально-треугольная, толстая, с частыми радиальными ребрышками. Встречается в прилогах белой ракушки.

Питария *Pitaria pacifica* семейства *Veneridae* — крупный моллюск до 12 см длиной. Раковина почти овальная, с выпуклыми концентрическими ребрышками, серо-желтая с пурпурно-коричневыми полосками. Обитает у берегов Приморья и Курильских островов на глубине 16–34 м, обычно с песчаным грунтом.

Сердцевидка калифорнийская *Cardium californiense* семейства *Cardidae* широко распространена в прибрежных зонах Тихого океана, в т. ч. на Дальнем Востоке от берегов Кореи до Чукотского моря, особенно плотные поселения у Калифорнийских берегов. Раковина вздутая, желтовато-белая, с 40 радиальными ребрами, небольшая по размеру.

Арка вздутая *Arca inflata* семейства *Arcaidae* обитает на глинисто-илистом дне на глубине от 2 до 16 м. Раковина среднего размера, косоовальная, вздутая, неравнобокая. Створки с коричневым роговым слоем, стирающимся на плоских радиальных ребрах.

Петушок *Venerupis (Tapes)* семейства *Veneridae* имеет продолговатую раковину длиной до 6 см с волнистой наружной поверхностью, радиальными ребрышками и концентрическим коричневатым рисунком.

Из пресноводных пластинчатожаберных моллюсков промысловое значение имеют представители семейства перловицеобразных *Unionidae*. Униониды промышленно используются в разных странах, их также разводят ради перламутра и жемчуга. Перловицы *Unio* и беззубки

Anodonta использовались в пищу с давних времен, например во Франции до конца XVII века. В настоящее время в Китае развито разведение гигантской беззубки-гребенчатки *Cristaria plicata* для пищевых целей.

В России мясо перловиц и беззубок употребляли в пищу лишь в голодные годы, несмотря на высокие питательные и вкусовые свойства. По химическому составу мясо унioniда близко к телятине, по вкусу почти не отличается от морских моллюсков.

Брюхоногие моллюски, или улитки

Брюхоногие моллюски имеют красивые витые (кроме отдельных семейств) раковины. Мясо моллюсков высоко ценится за питательность, вкусовые, диетические и целебные свойства. Выход съедобной части — не более 20 %. Промысел брюхоногих моллюсков, называемых также улитками, занимает небольшое место в мировых уловах. К съедобным брюхоногим относятся трубачи *Buccinum*, береговики *Littorina*, морское ушко *Haliotis*, рапана *Rapana*, морское блюдечко *Patella*. В России промысел брюхоногих слабо развит, но хорошо налажен импорт деликатесной продукции из морских и виноградных улиток.

Трубачи *Buccinum* относятся к семейству букцинид (*Buccinidae*). Наибольшее промысловое значение имеет обыкновенный трубач *Buccinum undatum*, распространенный в Атлантике и дальневосточных морях. Запасы трубача имеются в Северном и Баренцевом морях. Активный промысел ведут Англия, Шотландия, Ирландия, Голландия, Франция. В Японии, Корее, Китае добывают другие виды букцинид. Российский промысел трубачей родов *Buccinum* и *Neptunea* проводится в Охотском и Японском морях.

Трубачи имеют витые, в несколько оборотов, конусообразные раковины, покрытые невысокими продольными ребрышками с поперечными линиями роста. Высота раковины обыкновенного трубача до 8–12 см, у крупных дальневосточных форм — до 20 см. Мясо трубачей, в котором основную массовую долю составляет большая нога, несмотря на плотную консистенцию высоко ценится. Большим деликатесом признаны консервы из мяса трубача в масле с предварительным копчением полуфабриката либо с введением в масло вкусоароматических добавок, например рафинированного копильного ароматизатора, эфирного масла укропа.

Береговые улитки, или *литорины*, *Littorina* семейства *Littorinidae* являются типичными обитателями приливо-отливных зон морских побережий. Наибольшее промысловое значение имеет обыкновенная литорина *Littorina litorea*, которую промышленно разводят у берегов Северной Европы, а также искусственно разводят. У наиболее крупных особей раковина достигает в высоту 3 см. Улитки обильно покрывают скалы, камни, сваи, водоросли, что облегчает их сбор. Обыкновенная литорина встречается по всему европейскому побережью Атлантики от Гренландии и Исландии до Средиземного моря включительно, а также у побережий Белого и Баренцева морей. Массовое ее потребление малоимущими слоями населения прибрежных регионов во Франции и других странах Европы обусловлено доступными ценами и хорошими вкусовыми свойствами. Ценится пикантный бульон, который готовится варкой улиток непосредственно в раковинах.

Морское ушко *Haliotis* семейства *Haliotidae* насчитывает несколько десятков видов, обитающих в Тихом океане у азиатского, американского, австралийского побережий, а так-



Рис. 3.5. Виноградная улитка

же в Индийском океане у восточных берегов Африки и в Атлантике у берегов Европы. Раковина имеет характерную уховидную форму, ярко окрашена снаружи и имеет толстый красивый перламутровый слой. Вдоль завитка раковины проходит ряд круглых отверстий. Размеры раковины обычно 10–12 см, но тихоокеанская *H. gigantea* может достигать 20–25 см. Морское ушко высоко ценится в азиатских странах за вкусное мясо, красивую раковину, перламутр и жемчуг. У берегов Камчат-

ки имеются небольшие запасы *H. samtschatana*. Морское ушко добывают главным образом ради перламутра. В качестве съедобного моллюска его промышляют в Китае, Японии, Корее, США (Калифорнии). На Дальнем Востоке наиболее распространен способ обработки мясистой части моллюска (мускула и ноги) сушкой, иногда совмещенной с копчением. Также изготавливают баночные консервы либо мясо замораживают, предварительно нарезав ломтиками. Отходы используются для приготовления острых соусов.

Морское блюдечко *Patella* семейства *Patellidae* в больших количествах добывают в Японии, Корее, Китае, где этому моллюску приписывают целебные свойства. Все виды *Patella* имеют симметричную колпачковидную форму. У побережий Черного и Азовского морей обитает вид *P. rotica* с размером раковины 3,4–4,0 см. В Крыму эту морскую улитку раньше использовали в пищу греки под названием пателлида. В странах Средиземноморья добывают другой съедобный вид — *P. coerulea*, а на атлантическом побережье Европы — *P. vulgata*. В пищу употребляют преимущественно в свежем виде.

Рапана (более распространен термин «рапан») *Rapana bezoar* семейства *Muricidae* — крупная хищная красивая улитка, обитающая в больших количествах в Японском море, акклиматизировалась и широко распространилась в Черном море. Раковина улитки достигает 12–15 см высоты и 10–12 см ширины, массивна, имеет толщину стенок до 5 мм; внутренняя поверхность окрашена в оранжевый или красный тон. В пищу используют ногу рапаны, из которой готовят кулинарные изделия, либо ее сушат, заготавливая впрок.

Виноградная улитка *Helix pomatia* (рис. 3.5) не относится к гидробнонтам, но, как правило, поступает в реализацию в ассортименте морепродуктов. В Средней Европе виноградную улитку относят к деликатесам, а в южных и западных странах — это обычная пища населения. В связи с истощением природных запасов *Helix pomatia* разводят искусственным путем. Калининградская область РФ в значительных количествах экспортирует виноградных улиток, собираемых на Куршской косе.

3.2.3. Иглокожие

К типу иглокожих относятся несколько промысловых объектов пищевого назначения, которые входят в соответствии с систематикой в два класса: голотурии и морские ежи.

Голотурии, или морские кубышки, называют также морскими огурцами за их своеобразную форму. Среди съедобных голотурий основной промысловый интерес представляют дальневосточный трепанг и кукумария. Химический состав голотурий отличается

повышенным содержанием воды (83–92 % до термообработки и 78,5–79,5 % в вареном продукте), небольшой массовой долей белков, преимущественно коллагена (от 3,5 до 11 % в сыром веществе и 14–16 % в вареном трепанге), липидов (0,30–0,85 %), гликогена (0,2–0,4 % в трепанге и 1,1–2,2 % в кукумарии). Массовая доля минеральных веществ составляет 2,1–3,2 % у трепанга и 1,1–2,7 % у кукумарии. Массовая доля съедобной части 40–50 %.

Дальневосточный трепанг *Stichopus japonicus* рода *Stichopus* семейства *Stichopidae* — основной промысловый вид голотурий, добывают в водах Приморья, в заливе Петра Великого, у берегов Сахалина и в Желтом море на глубинах от 0,5 до 50 м. Этот наиболее ценный представитель промысловых голотурий имеет цилиндрическое тело с венчиком щупалец и пятью рядами шипов на спине, окраску от темно-зеленой до темно-коричневой с красным оттенком. Масса трепангов зависит от их возраста и достигает 0,3–0,4 кг; для обработки используют трепангов массой не менее 0,12 кг. При разделке только что выловленных трепангов получают оболочку (51–60 %), полостную жидкость (25–30 %) и внутренности (12–21 % от массы животного). В оболочке, состоящей из нескольких слоев мускульной, соединительной и покровной тканей, расположены многочисленные опорные известковые пластинки. Оболочка содержит 84–96 % воды, 0,1–0,8 жира, 1,4–7,8 % азотистых веществ. В стадии летней спячки трепангов в оболочках содержится особенно много воды и мало жира и азотистых веществ, и ценность сырья резко снижается. Тело трепанга длиной до 40 см имеет вид валика и покрыто выростами из кожных образований. Тело состоит из мускульной оболочки, в полости которой размещены жизненно важные органы животного. Освобожденную от внутренних органов оболочку трепанга, массовая доля которой 51–59 %, используют в пищу и высоко ценят за вкусовые и целебные свойства. В Китае и Японии его называют морским женьшенем из-за благотворного влияния на обмен веществ человека и общеукрепляющего действия подобно лекарствам из женьшеня и пантов (оленьих рогов). Трепанг отличается высоким и хорошо сбалансированным содержанием микроэлементов и водорастворимых витаминов, прежде всего витаминов группы В (тиамина и рибофлавина). В прибрежных районах трепангов употребляют предварительно сваренными в соленой или пресной воде. Для повышения стойкости при хранении отваренных трепангов сушат, обсыпая мелкоизмельченным древесным углем. В странах Дальнего Востока и Южной Азии ведется оживленная торговля сушеным трепангом. В зависимости от вида, размера голотурий, способа сушки различают более 100 различных сортов сушеного трепанга. В ассортименте российской продукции — консервы из трепанга с овощами.

Кукумария относится к отряду ветвистощупальцевых *Denbrochirota* семейству *Cucumariidae*. В Баренцевом море обитает кукумария *Cucumaria frondosa*. В прибрежных районах дальневосточных морей широко распространена *C. japonica*, которая относится к наиболее крупным голотуриям. Длина ее тела достигает 30–40 см, масса колеблется от 250 до 1000 г (в среднем 300–400 г). На переднем конце тела вокруг рта располагаются 10 древовидно разветвленных щупальцев. Вдоль тела — пять меридиальных рядов амбулакральных ножек, из них три брюшных ряда, выполняющие двигательную функцию, хорошо развиты, а два спинных ряда не функционируют и сосочкообразны. Съедобной частью тела кукумарии служит оболочка (плотная хрящеподобная кожа), которую используют аналогично трепангу для получения сушеного продукта (выход 7,5 % к массе свежих голотурий), либо

для изготовления консервов в сочетании с овощами или кулинарных целей. В сушеной кукумарии до 82 % белков.

В хрящевой ткани оболочки содержится 81–90 % воды, липидов — 0,3–0,7, азотистых веществ — 4,3–10,3 %. По составу аминокислот, особенно незаменимых, белки кукумарии уступают белкам мяса рыб. В оболочке содержится витамин В₁₂, тиамин, рибофлавин, витамин С, присутствует много фосфора и кальция.

Морские ежи Echinoidea имеют шарообразную форму пятилучевого строения. Скелет представляет собой скорлупу, состоящую из жестко соединенных между собой пластинок, на которых расположены иглы. В отверстиях пластинок проходят амбулакральные ножки. Наиболее распространены два вида: обыкновенный еж (*Strongylocentrotus droebachiensis*) и обыкновенный плоский еж (*Echina gachnins parms L.*). Первый вид обитает в Тихом и Атлантическом океанах, в Баренцевом, Белом, Карском, Чукотском морях и море Лаптевых. Живет на разных глубинах и разнообразных грунтах. Второй вид широко распространен в северных частях Тихого океана на глубинах до 150 м. Промысел морских ежей ведется на глубине от 0,5 до 25 м.

Основная масса тела морского ежа несъедобна. В пищу используют только икру, расположенную внутри известковой скорлупы в виде пяти желез. Полное созревание половых желез наступает в августе, достигая 5–6 % от массы животного. Скорлупа почти полностью состоит из углекислого кальция; в пигментированном покрове панциря и игл содержится очень устойчивый к действию солнечных лучей черный пигмент, который используют для окраски сетей и кож.

В икре содержится 43–65 % воды, 10–35 — жира, 12–20 — азотистых веществ, 2–3 % минеральных веществ. Икру едят в сыром, соленом, вареном, жареном и маринованном видах. Народы Востока высоко ценят также молоки морского ежа.

3.2.4. Морские млекопитающие

Киты. Пищевое значение имеет мясо усатых китов: финвала, сейвала и линке — в составе которого 18–23 % белков, преимущественно полноценных, до 11 % липидов. Промысел китов в настоящее время резко сокращен в целях воспроизводства естественных запасов этих животных. Основным интерес в промысле представляла добыча подкожного сала, массовая доля которого в туше кита составляет 18–27 %. В среднем один добытый кит позволяет получать 6 тонн сала с массовой долей жиров 60 %. Высоко содержание жиров в языке, костях и других частях туши. Китовый жир используется преимущественно для технических целей. Спинное филейное мясо усатых китов реализуется в мороженом виде, а также направляется для производства консервов типа тушенки, колбасных изделий «Антарктида», «Полярных колбасою» и кулинарных изделий. Из печени китов, в составе которой 1–4 % жиров, готовят витаминизированные жировые препараты.

Тюлени и моржи имеют подкожное сало до 10 % от массы туши с содержанием жиров в сале до 90 %, однако сало имеет резкий рыбный запах, поэтому его используют лишь для кормовых целей. Мясо этих животных также имеет рыбный привкус, что затрудняет его пищевое использование.

3.2.5. Морские растения

К категории водного растительного сырья принадлежат многочисленные виды морских растений (макрофиты), которых объединяют в четыре группы промышленного сырья: морские травы, зеленые, бурые и красные водоросли. Кроме донных растений промышленное значение приобретают одноклеточные водоросли, в частности хлорелла. Водоросли являются сырьем для выработки многих продуктов, которые невозможно приготовить из растительного сырья наземного происхождения, например агар-агара, агароида и альгиновых кислот. При комплексной переработке из многих водорослей можно вырабатывать пищевые, кормовые и технические продукты.

Наибольшую промышленную ценность по массе водорослей на единицу площади и по количеству полезных веществ в тканях самих водорослей представляют заросли в период полного созревания. В этот период промысел должен быть особенно интенсивным для получения наиболее полноценного в технологическом отношении сырья.

Морские травы. Среди морских трав наибольшую ценность представляет филлоспадикс. Промысловое значение имеют также несколько видов зостер, произрастающих в прибрежных зонах Белого, Балтийского, Черного и Японского морей.

Ткани срезанных морских трав содержат 75–81 % воды, 19–25 % сухих веществ; травы, высушенные на воздухе, — 12–25 % влаги, 75–88 % сухих веществ. Основная масса сухих веществ (78–87 %) представлена органическими веществами, на долю минеральных веществ приходится 13–22 %. Минеральные вещества состоят в основном из хлористого натрия и небольшого количества солей калия и магния.

Зеленая окраска листьев обусловлена присутствием в них хлорофилла. Содержание азотистых веществ составляет 6,5–13,8 % от массы сухого вещества; азотистые вещества морских трав плохо усваиваются (на 40–50 %). Содержание растворимых в воде простых сахаров достигает 20–22 % (в том числе 12–13 % кетозы и 7–9 % дисахаров). Значительно содержание целлюлозы: в зостерах — 12–18 %, в филлоспадиксе — 18–24 % от массы сухого вещества.

Водоросли

Бурые водоросли. В эту группу водорослей входит очень много видов морских растений, из которых промышленное значение имеют ламинарневые (морская капуста) и фукусы. Ламинарии в большом количестве произрастают в прибрежной части морей Дальнего Востока, Белом и Баренцевом морях; фукусы типичны для Белого, Баренцева и Балтийского морей.

Промысловое значение имеет несколько видов ламинарий. На Дальнем Востоке в основном заготавливают японскую ламинарию (*Laminaria japonica*), ламинарию сахарину (*L. saccharina*) и охотоморскую ламинарию (*L. ochotensis*); на побережье Белого моря — ламинарию сахарину и ламинарию дигитату.

Водоросль состоит из слоевища, переходящего в ствол, который заканчивается разветвленными органами прикрепления — ризоидами. Весь запас полезных веществ сосредоточен в слоевище.

Цикл развития ламинарий — 2 года (у некоторых видов — 3 года). На первом году развития водоросль имеет тонкое слоевище небольшой массы, ткани которого содержат

Таблица 3.5. Содержание минеральных элементов в водорослях, % от массы сухого вещества

Элемент	Бурые водоросли	Красные водоросли	Элемент	Бурые водоросли	Красные водоросли
Хлор	9,8–15,0	1,5–3,5	Фосфор	0,3–0,6	0,2–0,3
Калий	6,4–7,8	1,0–2,2	Кальций	0,2–0,3	0,4–1,5
Натрий	2,6–3,8	1,0–7,9	Железо	0,1–0,2	0,1–0,15
Магний	1,0–1,9	0,3–1,0	Йод	0,1–0,8	0,1–0,15
Сера	0,7–2,1	0,5–1,8	Бром	0,03–0,14	До 0,005
Кремний	0,5–0,6	0,2–0,3			

большое количество воды и минеральных солей и мало полезных органических веществ. В связи с этим водоросль первого года развития обладает низкой технологической ценностью. На втором году развития водоросль имеет крупное мясистое лентообразное слоевище (длина 100–500 см, ширина 10–20 см) темной оливково-коричневой окраски. Химический состав ламинарий очень непостоянен и зависит от вида и стадии развития.

В тканях растущих бурых водорослей содержится от 75 до 82 % воды. На втором году жизни к концу лета водоросль достигает наибольшей массы, и процесс накопления в ней органических веществ завершается. Содержание минеральных веществ бывает максимальным в начале года (февраль–март), а органических — в конце лета. В фукусах содержится несколько меньше минеральных веществ, чем в ламинариях. Отличительной особенностью бурых водорослей является высокое содержание растворимых в воде солей, среди которых преобладают хлористые и сернистые соли калия. Содержание отдельных минеральных элементов в водорослях приведено в табл. 3.5.

Полноценный комплекс важных в биологическом отношении минеральных элементов присутствует в водорослях как в виде солей, так и в виде металлорганических соединений. Состав минеральных элементов существенно зависит от вида и стадии развития водоросли, а также от гидрологических и гидрохимических условий их произрастания.

Органические вещества водорослей представлены сложным комплексом азотистых, углеводных и углеводоподобных веществ и красящих пигментов. Содержание и состав каждой группы веществ также зависят от вида водоросли, стадии ее развития и условий произрастания. В бурых водорослях очень мало (0,1–0,9 %) простых сахаров. Из полисахаридов преобладают полиозы состава $(C_6H_{12}O_5)_n$ и $(C_{12}H_{24}O_{10})_n$, присутствуют также и метилпентозаны $(C_5H_{10}O_4)_n$. В ламинариях обнаружен полисахарид, являющийся смесью полиоз состава $(C_6H_{12}O_5)_n$. Названные углеводы устойчивы к действию пищеварительных ферментов. Клетчатка бурых водорослей отличается от клетчатки наземных растений более низким содержанием целлюлозы и более высоким содержанием пентозанов и метилпентозанов.

Основная часть содержащегося в бурых водорослях азота относится к азоту белковых веществ.

Специфичным для состава органических веществ бурых водорослей является присутствие в них альгиновых кислот и маннита. Альгиновые кислоты извлекают из водорослей растворами щелочей; при подкислении щелочных растворов альгиновые кислоты выделяются из них в виде аморфной массы. Содержание альгиновых кислот в бурых водорослях

составляет, % от массы сухого вещества: у ламинарии — 15–40; алярии — 30–35; аскофиллума — 20–30; фукусов — 18–25; макроцистиса — 12–20.

Красные водоросли (багрянки). В эту группу входят многочисленные виды водорослей, используемых для получения агара и агароподобных студнеобразующих веществ.

Ткани растущих красных водорослей содержат от 70 до 82 % воды. Биохимической особенностью многих видов красных водорослей является присутствие в них природных полимеров — полиуглеводов, состоящих из остатков галактозы и галактана, связанных гликозидными связями и содержащих сульфоксильные группы. Полиуглеводы, содержащиеся в отдельных видах водорослей, различаются по химическому составу и структуре молекул, что предопределяет их различные коллоидные свойства. В связи с этим среди них выделяют группу собственно агаров и агароподобных веществ, или агароидов, и группу клееподобных веществ. Эти группы различаются по способности набухать и растворяться в холодной воде, а также по способности их растворов превращаться в прочные студни (желирующая способность).

Одноклеточные водоросли. Из многочисленных видов одноклеточных водорослей значительный интерес для культивирования и промышленного использования представляют протококковые водоросли, к которым относится водоросль хлорелла (*Chlorella vulgaris*). В зависимости от условий культивирования этой водоросли можно получать массу, содержащую от 10 до 30 % сухих веществ. Изменяя температуру, солевой и газовый состав среды, освещенность и другие условия, можно получать водоросль либо очень богатую жиром (80–85 % жира в сухом веществе), либо богатую белком (до 50–60 % белка в сухом веществе) и с малым содержанием жира (4–5 %).

Белковые вещества хлореллы содержат все незаменимые аминокислоты и усваиваются полнее, чем другие растительные белки. Жиры хлореллы близки по своим свойствам и усвояемости к обычным растительным жирам. Хлорелла представляет большую ценность как источник витаминов группы В (содержит В₁, В₂, В₆, биотин, никотиновую, пантотеновую и фолиевую кислоты), каротина и витаминов С и К.

Часть II **РЫБНЫЕ ПРОДУКТЫ**

Охлажденная и мороженая рыба

Соленая и маринованная рыба

Копченые, вяленые и сушеные рыбные продукты.

Балычные изделия

Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов.

Икорные продукты

Рыбные полуфабрикаты и кулинарные изделия

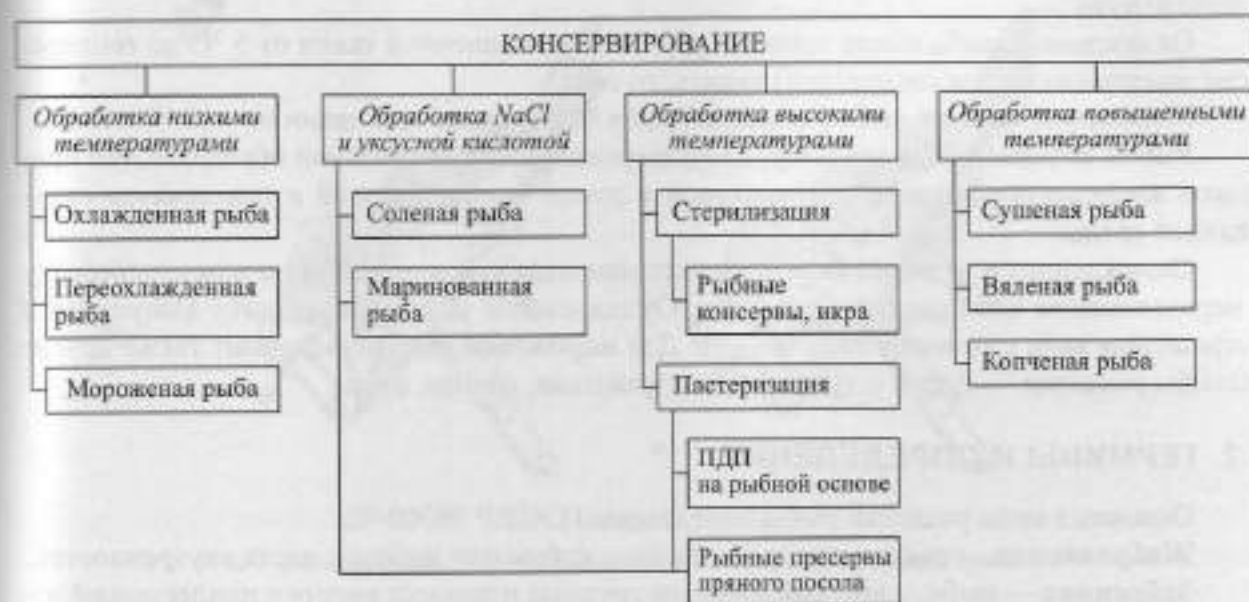
Продукция из нерыбного сырья

Новые продукты на основе рыбы и нерыбного сырья

Техническая продукция на основе рыбы и морепродуктов

*Обеспечение качества и безопасности рыбы
и морепродуктов*

Рыбные продукты в зависимости от способа консервирования делят на группы, представленные на рисунке, а продукцию, полученную на основе рыбы, нерыбного водного сырья и отходов из них, — на продукцию пищевого, технического и медицинского назначения.



Общая классификация рыбной продукции по способу обработки

Глава 4. ОХЛАЖДЕННАЯ И МОРОЖЕНАЯ РЫБА

4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ

В зависимости от способа холодильной обработки различают рыбу охлажденную и мороженую.

Охлажденная рыба имеет температуру в толще мышечной ткани от 5 °С до температуры замерзания (криоскопической) тканевого сока.

Мороженой является рыба с температурой в толще мышечной ткани от -18 °С и ниже.

Рыбой-сырцом называют рыбу, не подвергавшуюся холодильной обработке, без признаков жизнедеятельности, с температурой в толще мышц, близкой к температуре окружающей среды.

Охлажденная и мороженая рыба может направляться в реализацию или переработку в неразделанном либо разделанном виде. Охлажденную разделанную рыбу выпускают в потрошеном виде с головой либо без нее. Для мороженой рыбы применяют также другие способы разделки — тушка и тушка полупотрошенная, спинка, кусок.

4.2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Основные виды разделки рыбы определены ГОСТ Р 50380-92.

Жаброванная — рыба, у которой удалены жабры или жабры и часть внутренностей.

Зябренная — рыба, у которой удалены грудные плавники вместе с прилегающей частью брюшка, калтычком и частью внутренностей.

Полупотрошенная — рыба, у которой через поперечный разрез у грудных плавников удален желудок с частью кишечника.

Потрошенная с головой — рыба, разрезанная по брюшку между грудными плавниками от калтычка до анального отверстия, с удаленными внутренностями, икрой или молоками, зачищенными стустками крови.

Обезглавленная — рыба, у которой ровным срезом удалена голова с пучком внутренностей.

Обезглавленная потрошенная — обезглавленная рыба, разрезанная по брюшку до анального отверстия, с удаленными внутренностями, икрой или молоками, зачищенными стустками крови.

Тушка — обезглавленная или обезглавленная потрошенная рыба без хвостового плавника.

Тушка рыбы спецразделки — тушка рыбы без плавников, плечевых костей, чешуи и черной пленки.

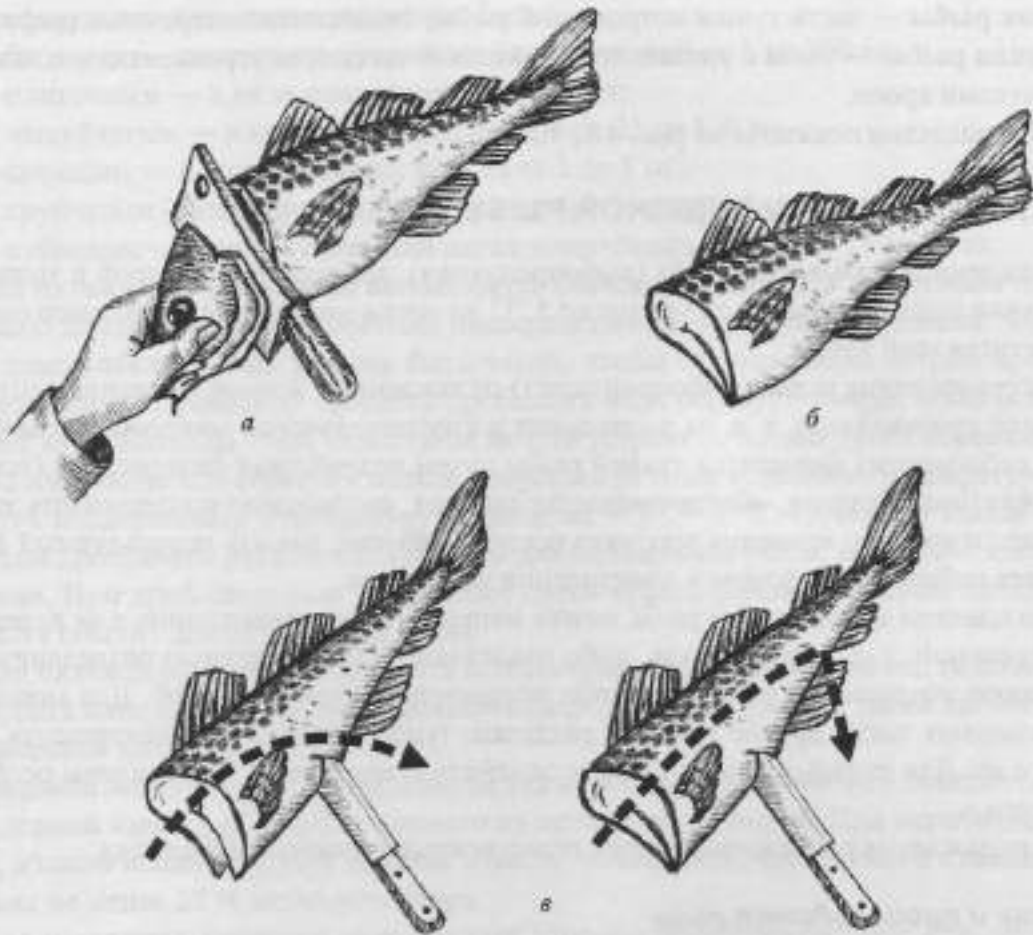


Рис 4.1. Разделка трески:

а — удаление головы; б — правильное отделение головы; в — разрез брюшка

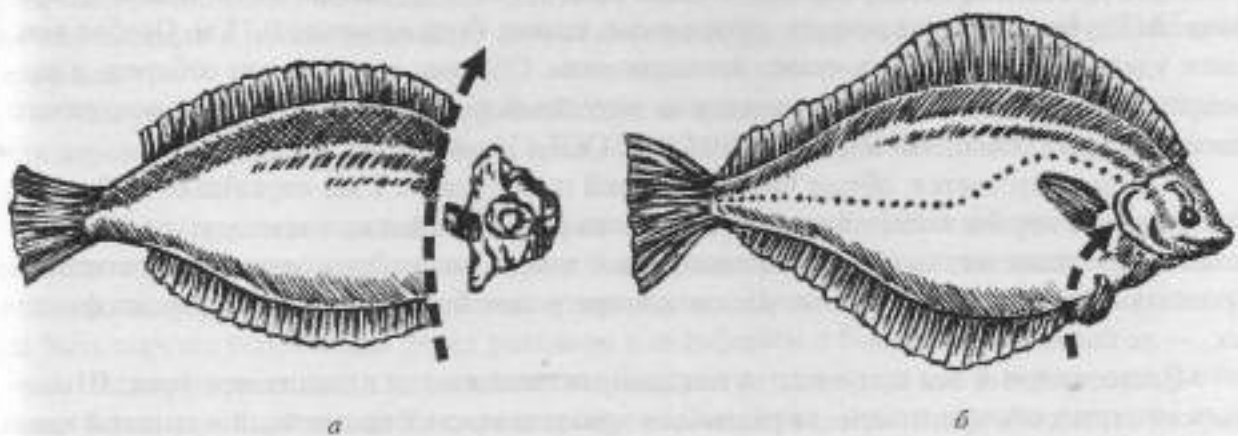


Рис 4.2. Разделка камбаловых и палтуса:

а — удаление головы; б — разделка с оставлением головы

Кусок рыбы — часть тушки потрошеной рыбы, отделенная поперечным разрезом.

Спинка рыбы — рыба с удаленными брюшной частью, внутренностями и зачищенными сгустками крови.

Этапы разделки показаны на рис. 4.1, 4.2.

4.3. ТЕХНОЛОГИЯ ОХЛАЖДЕННОЙ РЫБЫ

Охлажденной называется рыба (рыбопродукция), температура которой в толще мышечной ткани поддерживается на уровне от 5 °С до точки замерзания клеточного сока рыбы, не достигая этой точки.

Консервирование рыбы (рыбопродукции) охлаждением и замораживанием основано на принципе криоанабиоза, т. е. на подавлении жизнедеятельности микроорганизмов и активности собственных ферментов тканей рыбы путем воздействия физического (температурного) фактора. Условия, обеспечивающие анабиоз, необходимо поддерживать на протяжении всего времени хранения продукта после обработки, так как используемый фактор не вызывает гибели микрофлоры и инактивации ферментов.

Охлажденная и мороженая рыба может направляться в реализацию или переработку неразделанной, т. е. в целом виде, либо разделанной. Охлажденную разделанную рыбу выпускают потрошеной с головой либо потрошеной обезглавленной. Для мороженой рыбы применяют также другие способы разделки: тушка и тушка полупотрошенная, спинка, кусок и др. Для отдельных видов рыб и семейств стандартами установлены особенности разделки.

Для охлаждения рыбы используется естественный и искусственный лед.

Заготовка и производство льда

Естественный лед заготавливают путем выпиливания (выкалывания) его из чистых водоемов или намораживанием. Ко льду, который непосредственно соприкасается с рыбой, должны предъявляться такие же требования, что и к питьевой воде. Поэтому вода в водоеме (реке, озере), где осуществляется заготовка льда, должна быть чистой и прозрачной. Глубина водоема в месте забора воды должна быть не менее 0,75 м. Особое внимание уделяется бактериологическим исследованиям. Образцы воды следует отбирать и анализировать в соответствии с требованиями на воду хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения (ГОСТ 2761-57, ГОСТ 2919-45, ГОСТ 3351-46, ГОСТ 3312-74 и др.).

В воде допускается: общее число бактерий при посеве в 1 мл неразбавленной воды, определяемое числом колоний после 24-часового выращивания при температуре 37 °С, — не более 100; количество кишечных палочек в 1 л воды, определяемое числом колоний на фуксинсульфатном агаре с применением концентрации бактерий на мембранных фильтрах, — не более 3.

Искусственный лед получают путем замораживания воды в льдогенераторах. В зависимости от способа приготовления различают кристаллический прозрачный и матовый лед.

Для охлаждения рыбы лучше использовать прозрачный лед. Он не повреждает рыбу и не спекается. Лед должен быть стерильным во избежание обсеменения рыбы микробами.

По форме приготовления лед может быть:

- блочным — в виде прямоугольных блоков массой от 1 до 200 кг;
- плиточным — в виде плит массой от 1 до 5 т;
- чешуйчатым — в виде скорлупок массой от 25 до 100 г;
- снежным — в виде крупинок массой от 1 до 5 мг;
- трубчатым (цилиндрическим) — в виде трубок массой от 15 до 40 кг;
- кубковым — в виде кубков или параллелепипедов массой от 15 до 40 кг.

Для охлаждения рыбы чаще используется блочный, плиточный и кубковый лед, предварительно измельченный на дробилке непосредственно перед употреблением. Форма кусочков измельченного льда должна быть такой, чтобы отсутствовали острые кромки (во избежание порезов рыбы). В процессе дробления льда образуется вода, способствующая спеканию кусочков льда. Этот недостаток можно устранить только путем переохлаждения льда. Во избежание его спекания нельзя допускать резкого колебания температуры. Рекомендуется поддерживать температуру в пределах $-1...-3$ °С. Объемная масса и удельный объем дробленого льда, используемого для охлаждения рыбы, зависят от степени его дробления. При дроблении льда получается смесь кусков разных размеров, которая и используется обычно для охлаждения рыбы.

Для охлаждения рыбы может быть использован антисептический лед (с добавлением гипохлорита кальция или натрия, перекиси водорода, хлора, озона, а также антибиотиков), лед из морской воды и сухой лед.

Хлорный лед получают путем добавления в питьевую воду 10%-го осветленного раствора хлорной извести (CaCl_2O) — одного из лучших дегазаторов. При выработке хлорного льда должна использоваться хлорная известь, отвечающая требованиям стандарта и содержащая не менее 25 % активного хлора.

Для получения хлорного льда следует отвесить в эмалированную или деревянную посуду необходимое количество хлорной извести (из расчета 100 г на 1 л воды) и постепенно приливать небольшими порциями воду, тщательно перемешивая ее с известью до получения однородной массы, не содержащей комочков извести. Затем добавить остальное количество воды, необходимое для получения 10%-ного раствора извести, тщательно перемешать и отстаивать массу до тех пор, пока раствор над осадком не станет прозрачным.

Полученный светлый раствор необходимо осторожно слить в эмалированный бак или деревянную посуду (бочку) через кран во избежание потери активного хлора и плотно закрыть.

К воде, предназначенной для замораживания, добавлять 10%-ный раствор хлорной извести в количестве, необходимом для получения требуемой концентрации активного хлора во льду (100–120 мг/кг), и хорошо перемешать. Приготовленная хлорная вода должна быть хорошо перемешана перед розливом в льдоформы и быстро заморожена.

Недостатком этого вида льда является быстрая потеря хлора как в период замораживания воды, так и при его дроблении и хранении. К моменту использования хлорного льда для охлаждения рыбы содержание в нем активного хлора должно составлять от 30 до 60 мг на 1 кг льда.

Биомициновый лед получают из питьевой воды, содержащей не более 0,1 мг/л активного хлора и солей трехвалентного железа не более 0,3 мг/л в расчете на железо. Вода должна иметь слабокислую реакцию (рН 6,8), так как в щелочной среде биомицин инактивируется. Для этого к воде при необходимости добавляют лимонную кислоту. Для обеспечения равномерного распределения биомицина по всей массе блока к воде добавляют карбоксиметицеллюлозу (КМЦ) в смеси с небольшим количеством NaCl.

Биомициновый лед в блоках необходимо готовить по следующей схеме: приготовление раствора биомицина; приготовление раствора КМЦ; приготовление льда.

Для приготовления раствора биомицина в 5 л водопроводной воды растворяют немного лимонной кислоты до получения рН 6,8 или несколько ниже, затем добавляют 5 г биомицина (в порошке) и перемешивают содержимое до полного растворения последнего. Раствор должен использоваться немедленно после приготовления.

Для приготовления раствора КМЦ в 5 л водопроводной воды растворяют 400 г NaCl, добавляют 100 г измельченной карбоксиметицеллюлозы и после ее растворения (при непрерывном перемешивании жидкости) прибавляют лимонную кислоту для понижения рН среды до 6,8. Не рекомендуется длительное время держать раствор на холоде во избежание его застывания.

Приготовленные растворы биомицина и КМЦ смешивают и выливают в бак, в который предварительно наливают 990 л водопроводной воды, подкисленной лимонной кислотой до рН 6,8 (добавляют 50–100 г в зависимости от исходного уровня рН воды). После тщательного перемешивания содержимое бака заливают в льдоформы емкостью 24–25 л и замораживают.

Заготовленный блочный лед должен храниться не более 1 мес. в камерах (складах) при температуре $-2...-4$ °С. В камерах хранения блоки должны быть уложены на чистые деревянные решетки и укрыты чистыми брезентом, рогожами или матами.

При хранении биомицинового льда более 1 мес. следует проверять активность биомицина, входящего в состав льда.

Вырабатывают также чешуйчатый биомициновый лед.

Лед из морской воды получают замораживанием последней при температуре -5 °С. При этом получается плотный, компактный лед соленостью 12 % (при солености морской воды 35 %) с температурой плавления -2 °С.

Замечено, что со временем морской лед опресняется. Это объясняется тем, что образующиеся из морской воды кристаллы льда представляют собой пресный лед, а соли остаются в незамерзшем растворе и скапливаются при льдообразовании в промежутках между кристаллами. Постепенно этот раствор стекает вниз по граням кристаллов, и вся масса льда все более опресняется.

Использование льда из морской воды для охлаждения и сохранения свежей рыбы имеет большое преимущество по сравнению с применением льда из пресной воды. Более низкая температура плавления льда из морской воды позволяет хранить рыбу при температуре ниже 0 °С, а присутствие в нем солей придает ему антисептические свойства. Кроме того, пресная вода при замораживании увеличивается в объеме, нарушая при этом целостность поверхностного слоя рыбы. Морская вода, обладающая некоторой вязкостью структуры, замерзая, не образует острых кромок, наносящих повреждения рыбе.

Сухой лед вырабатывается из углекислоты и представляет собой твердое вещество белого цвета. Температура сублимации* при 0,9 МПа, или 760 мм рт. ст., $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Этот вид льда может использоваться как для охлаждения, так и для замораживания и хранения пищевых продуктов, в том числе и рыбы.

Применение сухого льда для охлаждения изотермических вагонов позволяет получать низкие температуры, требуемые для перевозки охлажденной и мороженой рыбы.

Способы охлаждения рыбы и рыбопродуктов

Охлаждение рыбы — процесс быстрого понижения температуры тела до температуры, близкой к криоскопической точке, но не ниже последней. При охлаждении теплообмен между пищевым продуктом и охлаждающей средой часто сопровождается массообменом (например, испарение влаги с поверхности рыбы при ее охлаждении в воздушной среде), поэтому охлаждение следует рассматривать как комплексный процесс тепло- и массообмена.

При охлаждении рыбы в ней происходят существенные физические и биохимические изменения. К физическим изменениям следует отнести увеличение плотности тканей и вязкости тканевых соков и крови, уменьшение массы рыбы за счет частичного испарения влаги с ее поверхности при охлаждении в воздушной среде (усушка рыбы). Степень усушки определяется свойствами рыбы и охлаждающей среды и условиями охлаждения. Из свойств рыбы, влияющих на степень усушки, важны плотность, размеры, наличие и характер упаковки в процессе охлаждения и хранения.

Способы охлаждения рыбы и других морепродуктов весьма разнообразны, но по характеру охлаждающей среды их можно разделить на две группы: к первой группе относятся способы охлаждения в гомогенной среде (например, охлаждение рыбы в холодном воздухе или холодной жидкости), ко второй группе — способы охлаждения рыбы во льду. Охлаждение рыбы в воздухе температурой $-2...-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ применяется очень редко, поскольку в этих условиях рыба охлаждается медленно; кроме того, как при охлаждении, так и при последующем хранении ухудшается ее товарный вид. Наиболее распространенными способами промышленного охлаждения рыбы являются:

- охлаждение погружением рыбы в холодную жидкую среду;
- охлаждение орошением рыбы холодным рассолом;
- охлаждение дробленным льдом.

Из этих способов наиболее распространено охлаждение дробленным льдом, а реже всего применяется орошение рассолом.

Охлаждение рыбы дробленным льдом. Техника этого достаточно эффективного и простого способа охлаждения рыбы сводится к следующему. На дно подготовленной тары (ящик, бочка и др.) или бункера насыпают слой мелкодробленого чистого льда, на который укладывают ровным слоем предварительно отсортированную и подготовленную свежую рыбу, на слой рыбы насыпают новый слой льда и так далее до заполнения тары. Между рыбой, имеющей высокую начальную температуру, и окружающим ее льдом сра-

* Переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу.

зу же возникает теплообмен, результатом которого является охлаждение рыбы и таяние льда. Вода, образующаяся в процессе таяния льда, удаляется через отверстия в таре. Для

зу же возникает теплообмен, результатом которого является охлаждение рыбы и таяние льда. Вода, образующаяся в процессе таяния льда, удаляется через отверстия в таре. Для охлаждения рыбы используют лед из пресной или морской воды (естественный и искусственный).

Срок хранения охлажденных продуктов зависит главным образом от качества рыбы-сырца, способа и продолжительности охлаждения и условий хранения.

Эффективное средство для увеличения сроков хранения сырья и охлажденных рыбных продуктов — применение антибиотиков, которые также обычно вводят в лед. Антибиотики — консервирующие вещества биологического происхождения. Они выделяются микроорганизмами, растениями и животными и подавляют жизнедеятельность многих микроорганизмов. В результате многочисленных исследований по изысканию консервирующих веществ биологического происхождения из большого числа известных антибиотиков наиболее подходящими для обработки рыбы оказались антибиотики из группы тетрациклинов — хлортетрациклин (или ауреомитин, бномицин) и окситетрациклин. Они имеют широкий антибактериальный спектр и относительно малотоксичны.

Антибиотики можно рассматривать как самостоятельные консервирующие факторы, но еще более перспективно использование их в сочетании с холодом, в этом случае дозу антибиотика можно уменьшить.

4.4. ТЕХНОЛОГИЯ МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ

Мороженой называют рыбу (рыбопродукцию), температура которой в толще мышечной ткани, поддерживается на уровне от -18°C и ниже.

Замораживание рыбы — это процесс, который проводят на соответствующем оборудовании таким образом, чтобы диапазон температур максимальной кристаллизации тканевого сока проходил быстро. Процесс считается законченным, когда температура в центре продукта достигнет заданного предела. С целью торможения окислительных процессов в жирах мороженую рыбу выпускают глазированной*, либо упакованной под вакуумом в пакеты из пленочных материалов, либо замороженной в пачках из ламинированного или парафинированного с внутренней стороны картона или в картонных пачках с предварительным упаковыванием рыбы в пакеты из пленочных материалов. Не глазируют мороженую рыбу льдосоляного замораживания. Рыбу естественного замораживания допускается изготавливать глазированной и неглазированной.

Процесс замораживания рыбы характеризуется превращением в лед большей части капельно-жидкой влаги, содержащейся в ней, поэтому основные физико-химические изменения в процессе связаны именно с преобразованиями тканевого сока. В результате отвода тепла от жидкости достигается температура кристаллизации, при которой жидкая фаза может находиться в равновесии с кристаллической. Для перевода тела из жидкого состояния в кристаллическое необходимо нарушить это равновесие — довести температуру жидкости до уровня ниже температуры кристаллизации, т. е. вызвать переохлаждение

* Глазирование — нанесение защитного слоя льда на поверхность замороженного продукта. Глазурь должна быть в виде ледяной корочки, равномерно покрывающей поверхность рыбы или блока рыб.

жидкости. При переохлаждении наступает и развивается процесс изменения агрегатного состояния — кристаллизация жидкости. В жидкости при температуре выше точки кристаллизации существуют небольшие комплексы — мелкодиспергированные кристаллы. Эти комплексы как зародыши следующей фазы неустойчивы, они непрерывно возникают и разрушаются под воздействием соответствующего теплового движения молекул. При температуре ниже точки кристаллизации кристаллические зародыши становятся устойчивыми, число их начинает возрастать, размеры увеличиваются, появляется явно выраженная тенденция к кристаллизации. Переход одной фазы в другую сначала имеет место только в отдельных точках, где образуются центры превращения фаз.

Замораживание рыбы сопровождается существенными биохимическими и химическими изменениями. Биохимические изменения сводятся к подавлению жизнедеятельности микроорганизмов, находящихся на поверхности и внутри рыбы, и даже к снижению количества бактерий на ее поверхности сразу же после замораживания. Отрицательные температуры и агрегатные изменения влаги в продукте при замораживании создают худшие условия для жизнедеятельности микроорганизмов, чем при охлаждении. Поэтому замороженная рыба сохраняется дольше.

Биохимические реакции при понижении температуры протекают медленнее, хотя не прекращаются даже в замороженном продукте. В замораживаемой рыбе происходят разрушение гликогена и образование молочной кислоты. Максимум накопления молочной кислоты в мясе рыбы находится в температурном интервале от $-2,5$ до $-3,7$ °С, который называется критическим. При медленном замораживании, т. е. при относительно высокой температуре, распад гликогена происходит быстро.

При замораживании происходит денатурация белка, в результате которой резко изменяется растворимость, уменьшается способность к набуханию, удержанию тканевого сока. Все это приводит к ухудшению качества рыбы как пищевого продукта — мясо становится сухим и жестким, теряет некоторые свойства, необходимые для осуществления вторичной переработки рыбы, например для изготовления из нее консервов.

Существенное значение имеют изменения свойств миозина, являющегося самой неустойчивой частью рыбного белка, в состав которого входит до 75–80 % миозина. Как показали исследования, белки рыбы быстрее всего денатурируются при температурах от -2 до -5 °С, а максимально — при температуре около $-2,5$ °С. Чтобы достичь максимальной технологической обратимости процесса замораживания продукта, следует как можно быстрее проходить температурную зону упомянутых биохимических изменений в продукте.

Наиболее существенные посмертные химические изменения в рыбе, обуславливающие качество мышечной ткани при охлаждении и хранении, — это изменения белковых веществ — миозина, актина и актомиозина, количественно преобладающих в тканях. В результате взаимодействия актина и миозина проявляется диссоциирующее действие аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и других нуклеозидтрифосфатов на актомиозин, а состояние актомиозинового комплекса оказывает большое влияние на свойства тканей, т. е. на их окоченение. Мышечные волокна сохраняют эластичность только в присутствии достаточного количества АТФ. В свою очередь, концентрация АТФ зависит от температуры: чем ниже температура в толще продукта, тем медленнее происходит распад АТФ.

Следовательно, поддерживая ту или иную температуру тела свежей рыбы, можно регулировать протекающие в ней посмертные процессы. При низких температурах окоченение наступает позднее, так как концентрация АТФ продолжительное время остается на уровне, при котором невозможно образование актомиозинового комплекса. Быстрое охлаждение рыбы до криоскопической температуры задерживает образование актомиозинового комплекса и, следовательно, отодвигает сроки окоченения, за которым (или параллельно с первичными посмертными изменениями) происходят уже разрушительные микробиологические процессы. При замедленном охлаждении рыбы темп развития микробиологических и биохимических процессов оказывается выше темпа охлаждения, и тогда нежелательные изменения в рыбе происходят раньше, чем она успевает охладиться.

При замораживании живой рыбы не приходится говорить о посмертных изменениях в ней; если же замораживается уснувшая, но совершенно свежая рыба, то посмертные изменения сводятся к минимуму. Большая скорость процесса замораживания объясняется весьма благоприятными условиями теплообмена (высокое значение коэффициента теплоотдачи как с той стороны, по которой рыба соприкасается со льдом, так и с другой стороны, по которой рыба непрерывно омывается холодным воздухом).

Срок возможного хранения или транспортировки охлажденной рыбы, даже если пользоваться новейшими методами комплексной обработки (одновременное воздействие на рыбу холода и антибиотиков), и подмороженной рыбы крайне ограничивает возможности снабжения населения обширной страны свежей и охлажденной рыбой. Этот срок совершенно недостаточен для сохранения и транспортировки рыбного сырья, предназначенного для вторичной переработки на предприятиях, расположенных внутри страны, а также для сохранения рыбы отдаленного океанического промысла. Для значительного продления сроков хранения свежая рыба должна быть обработана так, чтобы ее натуральные свойства сохранялись максимально долгое время. Таким способом является замораживание.

Срок хранения и качество мороженой рыбы зависят главным образом от качества сырья, способа и скорости замораживания и условий хранения готовой продукции. В производстве высококачественных мороженых рыбных продуктов важное значение имеют биохимические и физические изменения, происходящие в рыбе в процессе замораживания, режим замораживания (скорость, продолжительность процесса, конечная температура мороженой рыбы), расход холода, а также способы замораживания рыбы и их особенности.

Данные об общем химическом составе мяса рыбы и отдельных частей тела позволяют подразделять сырец на отдельные группы, различающиеся по содержанию жира (тощее, средне жирное, жирное, очень жирное), белков, воды (степень обводнения белков в тканях) и минеральных веществ (степень минерализации тканей).

Общее содержание в тканях воды, отношение содержания воды и белков, данные о соотношении свободной и связанной воды позволяют судить о таких технологических свойствах мяса, как сочность; устанавливать размеры ожидаемых потерь при тепловой обработке, сушке, посоле и т. д. Большое значение для определения технологических свойств сырца имеют данные о количественном содержании и качественном составе азотистых веществ. В частности, большое значение имеют состав и содержание в тканях сырца азотистых экстрактивных веществ.

Очень важное значение для технологической характеристики и определения режимов обработки сырца имеет аминокислотный состав белков. Присутствие в белках сырца всего комплекса незаменимых аминокислот в физиологически необходимых соотношениях обеспечивает возможность выработки из него безусловно полноценных продуктов питания. Если в сырце мало или отсутствуют многие незаменимые аминокислоты и среди заменимых преобладают глицин, пролин и оксипролин, то он может быть с успехом направлен на получение клея и желатина.

Большое влияние на технологическую оценку и выбор технологического направления сырца оказывают количественное содержание в тканях липидов, а также их состав: содержание фосфолипидов, состав насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, неомыляемых веществ, жирорастворимых витаминов (А, D, E). Увеличение содержания липидов в тканях, а в составе липидов — полиеновых жирных кислот и фосфолипидов усиливает склонность липидов к гидролизу и окислению, что ослабляет устойчивость продуктов в хранении и требует защиты их от действия липооксидаз и контакта с кислородом воздуха. Увеличение содержания в липидах сырца неомыляемых веществ (высшие спирты, углеводороды, воски) исключает возможность направления его на приготовление пищевых продуктов.

4.5. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА

Идентификацию охлажденной и мороженой рыбы по анатомическим и морфологическим признакам для установления промыслового семейства проводят аналогично живой рыбе (разд. 2.6.1).

Охлажденная и мороженая рыба по длине и массе должна соответствовать требованиям ГОСТ 1368-91 «Рыба всех видов обработки. Длина и масса».

Качество охлажденной продукции регламентируется стандартом ГОСТ 814-96. Этот стандарт распространяется на охлажденную рыбу всех семейств и видов, кроме лосося каспийского, семги, нельмы, белорыбицы, анчоусовых, мелких сельдевых (салаки, кильки, польки), бычковых, ерша, корюшки, касатки, снетка и мелочи второй и третьей групп. По органолептическим показателям охлажденная рыба должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 4.1.

ГОСТ 1168-86 распространяется на мороженую рыбу всех семейств и видов, за исключением мороженой рыбы, изготавливаемой по ГОСТ 17661-72 «Тунец, парусник, макрель, марлин и меч-рыба мороженые. Технические условия», ГОСТ 20057-96 «Рыба океанического промысла мороженая. Технические условия», а также анчоусовых, бычковых, корюшки, ельца, мойвы жирной, сельдевых, сельди-иваси, снетка, хрящевых рыб, мелочи второй и третьей групп. По органолептическим показателям мороженая рыба подразделяется на 1-й и 2-й сорта и должна отвечать следующим требованиям.

Внешний вид (после размораживания). Поверхность рыбы чистая, естественной окраски, присущей рыбе данного вида. Могут быть у сиговых рыб слабые буровато-розовые полосы на брюшке и боках; потускневшая поверхность рыбы льдосолевого замораживания. У дальневосточных лососей могут быть на поверхности поперечные и продольные полосы и пятна: в 1-м сорте — слабые розоватые и темно-серые, во 2-м сорте — желтова-

Таблица 4.1. Органолептические показатели качества охлажденной рыбы (ГОСТ 814-96)

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	<p>Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры от темно-красного до розового цвета. Возможна сбитость чешуи без повреждения кожи. Рыба без наружных повреждений.</p> <p>Могут быть: у потрошенной, обезглавленной трески, пикши, сайды — отдельные экземпляры рыб с надрывами мяса у приголовка до 2,5 см и оголением плечевых костей до 3/4 их длины; у горбуши и кеты — верхняя челюсть длиннее нижней, слегка загнута.</p> <p>Отношение длины челюсти к длине тушки, не более: у горбуши — 0,13; у кеты — 0,14.</p> <p>Высота зубов, см, не более: у горбуши — 0,4; у кеты — 0,6.</p> <p>У самцов горбуши — увеличение высоты спинки (зачатки будущего горба); у самцов лосося балтийского — незначительное изменение формы челюстей (наличие на переднем конце челюсти соединительнотканного крючка); у морского окуня — изменение окраски поверхности до бледно-розовой или частичное побледнение поверхности; у дальневосточных лососевых рыб — буровато-розовые полосы на брюшке и боках; у балтийского лосося — изменение цвета по брюшку и бокам в виде сплошного порозовения, пятен и полос.</p> <p>Как результат кровоизлияния могут быть: у стерляди, ставриды, буффало — покраснение поверхности; у леща, воблы, сазана, язя, тарани, кутума, судака, сома, кефали — багрово-красная окраска поверхности; у камбалы — пятна различного цвета; у осетровых рыб — незначительные кровоподтеки и частичное покраснение поверхности; у сиговых рыб — незначительное покраснение поверхности; у судака — незначительное покраснение поверхности жаберных крышек, челюстей и хвостовой части.</p>
Разделка	<p>У трески, пикши, сайды, терпуга и морского окуня возможно наличие черной пленки, не вскрытого плавательного пузыря и ступков крови. У тресковых рыб и морского окуня могут быть оставлены недоразвитые икра или молоки. У морского окуня могут быть удалены жабры. При разделке тресковых рыб возможно частичное удаление брюшной полости вместе с брюшными плавниками, а также разрез брюшка рыбы далее анального отверстия не более 2 см. Осетровые рыбы, кроме стерляди, изготавливают только потрошенными с головой. Перед разделкой их необходимо обескровливать путем перерезания жабр или хвостового стебля. При разделке удаляют икру или молоки, внутренности и жировые отложения. Сфинктер анального отверстия должен быть вырезан и удален вместе с кишечником; визига может быть оставлена в рыбе.</p> <p>У камбалообразных рыб возможно разрезание брюшка полукруглым вырезом с верхней (глазной) стороны или прямым сквозным разрезом до позвоночника около плечевых костей; внутренности удаляют; икру или молоки и почки можно не удалять. Возможно отсекание головы вместе с тонкими стенками брюшной полости с оставлением мясистого приголовка. Дальневосточные, балтийский и озерный лососи изготавливают неразделанными или потрошенными с головой. Сом крупный изготавливают только потрошенным.</p>
Консистенция	Плотная. Возможна в местах реализации слегка ослабевшая, но не дряблая.
Запах	<p>Свойственный свежей рыбе данного вида, без посторонних признаков.</p> <p>Возможен: в местах реализации у всех рыб, кроме осетровых, кисловатый запах в жабрах, легко удаляемый при промывании водой; слабый запах ила.</p>

го-розовые, буровато-розовые, коричнево-серые и бледно-зеленые; незначительное потускнение поверхности. Для мороженой рыбы сбитость чешуи не нормируется. Высота спины у самцов горбуши может быть увеличена (зачатки будущего горба). У горбуши и кеты 1-го сорта верхняя челюсть длиннее нижней и слегка загнута, во 2-м сорте верхняя челюсть загнута, нижняя вытянута. Отношение длины челюсти к длине тушки для 1-го и 2-го сортов соответственно, не более: у горбуши — 0,13 и 0,17, кеты — 0,14 и 0,17. Высота зубов для 1-го и 2-го сортов соответственно, см, не более: у горбуши — 0,4 и 0,6, кеты — 0,6 и 1,1. Осетровые рыбы, белорыбца, семга, каспийский, балтийский и озерный лососи 1-го сорта должны быть упитанными, остальные виды рыб — различной упитанности; для 2-го сорта упитанность рыб не нормируется. В 1-м сорте не допускаются наружные повреждения. Поломка плавников без нарушения целостности ткани рыбы наружным повреждением не считается. Во 2-м сорте могут быть не более 3-х наружных повреждений у одного экземпляра рыбы (проколы, порезы длиной не более 1 см каждый) и не более чем у 10 % рыб (по счету) в единице транспортной тары; поломанные жаберные крышки; у потрошеной обезглавленной трески, пикши и сайды надрывы мяса до 2,5 см и оголение плечевых костей до 3/4 их длины — у 10 % рыб (по счету) в единице транспортной тары. У осетровых рыб 2-го сорта, а также белорыбцы, нельмы, семги, сиговых рыб, каспийского, балтийского озерного и дальневосточного лососей допускается поверхностное пожелтение кожного покрова и разреза брюшка у разделанной рыбы. Пожелтение мяса под кожей не допускается. У летней дальневосточной камбалы разрешается до 15 % рыб (по счету) в упаковочной единице с выпадением кишечки из анального отверстия.

У морского окуня 1-го и 2-го сортов допускается изменение окраски поверхности до бледно-розовой. Как результат кровоизлияния могут быть: у стерляди, севрюги, ставриды, карася, линя, красноперки, судака — покраснение поверхности; леща, воблы, сазана, усача, язя, тарани, кутума, сома, кефали, жереха — багрово-красная окраска поверхности; камбалы — пятна различного цвета; осетровых — незначительные кровоподтеки.

Разделка должна быть правильной, отклонение линии разреза от середины брюшка — не более чем на 1 см для 1-го сорта и до 2 см для 2-го сорта. У морского окуня (при разделке косым срезом) разрешается частичное оставление, не более 1 см, костистой хрящевой части приголовка не более чем у 10 % рыб (по массе) в упаковочной единице. У спинки (балычка) минтая может быть наличие целой позвоночной кости не более чем у 2 % рыб (по счету) в упаковочной единице для 1-го сорта и не более чем у 5 % рыб (по счету) в упаковочной единице для 2-го сорта.

Консистенция (после размораживания) должна быть плотной, присущей рыбе данного вида. Допускается у стрелозубого палтуса слабая связь мышечных тканей. Во 2-м сорте всех видов рыб допускается ослабевшая, но не дряблая консистенция.

Запах (после размораживания) должен быть свойственным свежей рыбе, без порочащих признаков. Во 2-м сорте допускается кисловатый запах в жабрах, запах окислившегося жира на поверхности, не проникший в мясо, у белорыбцы, нельмы, семги, лососей каспийского, балтийского, озерного и дальневосточных сиговых рыб. Рыбу с незначительным привкусом ила (после пробной варки) относят ко 2-му сорту (кроме линя, красноперки, прудовой рыбы).

В рыбе не должно быть живых гельминтов и их личинок, опасных для здоровья человека. Рыба, направляемая в торговую сеть, не должна иметь гельминтов, видимых невооруженным глазом. Допустимое количество неопасных для здоровья человека паразитов и их личинок не должно превышать норм, установленных «Инструкцией по санитарно-паразитологической оценке морской рыбы и рыбной продукции (рыба-сырец, охлажденная и мороженая морская рыба, предназначенная для реализации в торговой сети и на предприятиях общественного питания)», утвержденной Министерством рыбного хозяйства и согласованной с Министерством здравоохранения.

ГОСТ 1168-86 содержит требования к способам замораживания. Рыбу замораживают сухим, искусственным и естественным способами поштучно, россыпью или блоками. Масса блока должна быть не более 12 кг; для рыбы, замороженной в конвейерных контактных морозильных аппаратах, — не более 15 кг. Допускается льдосоляное бесконтактное и контактное замораживание рыбы при отсутствии на предприятии морозильных мощностей, а также в период массового поступления рыбы при недостатке морозильных мощностей. У рыбы льдосоляного замораживания допускается небольшое просаливание поверхностных слоев и тонких частей тела рыбы. Не допускается льдосоляное замораживание осетровых и лососевых рыб. Обезглавленный минтай и спинку (балычок) минтая замораживают блоками сухим искусственным способом. Температура в теле рыбы или в толще блока при выгрузке из морозильных установок должна быть не выше -18°C при сухом искусственном замораживании, не выше -10°C при естественном и не выше -6°C при льдосоляном замораживании.

ГОСТ 20057-96 распространяется на мороженую рыбу океанического промысла всех семейств и видов, вылавливаемую в океанах и прилегающих к ним морях и заливах, за исключением импортируемой и экспортируемой продукции, а также мороженой рыбы, изготавливаемой по ГОСТ 1168-86, ГОСТ 17661-72, анчоусовых, сельдевых (кроме сардины, сардинеллы, сардинопса), хрящевых рыб, мойвы жирной, большеглаза. Рыбу замораживают сухим искусственным способом блоками или поштучно с применением глазирования. Масса глазури при выпуске рыбы с рыбообрабатывающих судов или производственных холодильников должна быть не менее 2 % по отношению к массе глазированного блока или глазированной рыбы. Без глазирования можно выпускать продукцию, упакованную под вакуумом в пакеты из пленочных материалов.

Мороженую рыбу океанического промысла по качеству подразделяют на два сорта: 1-й и 2-й. Поверхность рыбы должна быть чистой, по цвету свойственная данному виду. Во 2-м сорте допускаются незначительное подкожное пожелтение и пожелтение на срезах брюшка и головы, не проникшее в толщу мяса, незначительные кровоподтеки, потускневшая поверхность. Для отдельных видов рыб допускаются отклонения по цвету и потускневшая поверхность, незначительные кровоподтеки и незначительное подкожное пожелтение для 1-го сорта. Стандарт нормирует предельно допустимые наружные повреждения (проколы, порезы, срывы кожи) по счету рыб в процентах для 1-го и 2-го сортов. Разделка должна быть правильной. Консистенция после размораживания должна быть плотной, (мягкая для лемонемы), во 2-м сорте может быть ослабевшей, но не дряблой. Запах (после размораживания) характерный для свежей рыбы без порочащих признаков. Для продук-

Таблица 4.2. Органолептические и физические показатели качества мороженой рыбы (ГОСТ Р 51493-99)

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид: блоки	Целые. Поверхность ровная, чистая. Могут быть незначительные впадины на поверхности отдельных блоков
рыба	Поверхность чистая. Допускается незначительное подкожное пожелтение, не связанное с окислением жира
Цвет	Естественный, присущий данному виду рыбы
Разделка	Правильная, без нарушений
Запах (после размораживания)	Свойственный данному виду рыбы, без постороннего запаха
Консистенция: после размораживания	Плотная, присущая рыбе данного вида
после варки	Нежная, сочная, присущая данному виду рыбы
Глубокое обезвоживание, % от массы рыбы или площади блока, не более	10
Нарушение консистенции	Не допускается
Наличие посторонних примесей	Не допускается

ции 2-го сорта допускается кисловатый запах в жабрах и незначительный запах окислившегося жира на поверхности, не проникший в толщу мяса. Массовая доля жира в мясе курьеской скумбрии должна быть не менее 12 %.

ГОСТ Р 51493-99 распространяется на рыбу мороженую разделанную и неразделанную для экспорта и импорта, кроме рыб семейства осетровых. Рыбу замораживают сухим искусственным способом блоками, поштучно, а также в потребительской таре при температуре не выше -18°C . Рыбой в блоке называют подпрессованную замороженную рыбу в форме прямоугольника. Температура в центре замороженного продукта должна быть не выше -18°C . Мороженую рыбу изготавливают в глазированной и неглазированной виде. Глазурь не должна отставать при легком постукивании.

По органолептическим и физическим показателям мороженая рыба должна соответствовать требованиям, представленным табл. 4.2.

Глубоким обезвоживанием называется потеря продуктом тканевого сока, признаком которого является отсутствие блеска, наличие на поверхности рыбы белых или желтых пятен, проникших в толщу мяса рыбы.

Под термином «посторонние примеси» понимаются вещества, которые не являются производными рыбы, не представляют угрозы для здоровья человека и легко распознаются без увеличения или присутствуют в количествах, определяемых любым методом, включающим увеличение, и указывают на нарушение санитарных правил и норм производства.

Дефект «посторонние вкус или запах» означает: стойкие порочащие запах или вкус, являющиеся признаками порчи, окисления и т. д.

Под «нарушением консистенции рыбы» понимается разложение рыбы вследствие нарушения структуры мышц, которая становится пастообразной при отделении мяса от костей.

Под «нарушением разделки» понимают наличие разрывов брюшка у непотрошенных рыб.

Мороженую рыбу допускается изготавливать с применением пищевых добавок: аскорбиновой кислоты E300, аскорбата калия E303 или аскорбата натрия E301 в количестве не более 1 г/кг готового продукта (по аскорбиновой кислоте). По показателям безопасности — содержанию токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов, гистамина (для лососевых, сельдевых, скумбриевых, скумбриеобразных, луфаревых, корифеновых рыб), нитрозаминов, полихлорированных бифенилов, микробиологическим показателям и по паразитарной чистоте мороженая рыба должна соответствовать требованиям, установленным органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Содержание токсичных элементов, микробиологических показателей, пестицидов и показатели паразитарной чистоты в охлажденной и мороженой рыбе установлены гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01 (прил. Б, В).

Приемку охлажденной и мороженой рыбы по качеству и количеству осуществляют в соответствии с ГОСТ 7631-85.

4.6. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

Охлажденную рыбу упаковывают в тару со льдом. Массовая доля льда в момент выпуска с предприятий должна быть не менее 50 % по отношению к массе рыбы.

Допускается упаковывание прудовой рыбы без льда при транспортировании в рефрижераторах.

Охлажденную рыбу упаковывают: в ящики деревянные по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 75 кг, в бочки сухотарные по ГОСТ 8777 вместимостью не более 150 дм³, для рыбы размером более 50 см — вместимостью не более 250 дм³.

Возможно упаковывание охлажденной рыбы в деревянные бочки, бывшие в употреблении, по нормативной документации вместимостью не более 250 дм³.

Для местной реализации рыбу упаковывают: в ящики деревянные многооборотные для рыбной продукции по нормативной документации предельной массой продукта 30 кг; в ящики полимерные многооборотные по нормативной документации предельной массой продукта 30 кг.

Охлажденную осетровую и лососевую рыбу упаковывают в деревянные ящики по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 75 кг. Тара для упаковывания охлажденной рыбы должна быть прочной, чистой, без постороннего запаха.

Деревянные ящики между дощечками дна должны иметь просветы шириной не более 0,5 см, а в днищах бочек — отверстия для стока воды, образующейся от таяния льда.

Рыбу длиной менее 30 см укладывают в тару насыпью с разравниванием по слоям. Рыбу длиной более 30 см укладывают в тару ровными рядами спинкой вверх. Леща, камбалу, палтуса и другие виды рыб с плоским телом укладывают на бок ровными слоями.

Осетровых рыб, за исключением стерляди, укладывают в тару не более чем в два ряда по высоте. На дно тары и на каждый ряд (слой) рыбы насыпают слой мелкодробленого чистого льда.

В каждой упаковочной единице должна быть рыба одного наименования, вида разделки, одной размерной группы. Допускаются:

- одновременное упаковывание трески, пикши, сайды;
- в каждой упаковочной единице не более 2 % рыб (по счету) большего или меньшего размера.

Деревянные ящики с продукцией должны быть забиты, а для иногородних перевозок, кроме того, по торцам скреплены стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560 или стальной проволокой по ГОСТ 3282.

Бочки с рыбой должны быть плотно укупорены. Полимерные ящики с продукцией должны быть закрыты крышками. Все полимерные материалы, используемые для упаковки продукции, должны быть допущены органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора для контакта с пищевыми продуктами. Возможно использование других видов тары и упаковки, разрешенных органами госсанэпиднадзора для контакта с ними продукции, соответствующих санитарным требованиям, требованиям нормативной документации и обеспечивающих сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении.

Маркируют тару с продукцией по ГОСТ 7630. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

Мороженая рыба. Осетровые рыбы упаковывают: в ящики дощатые по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 40 кг; в тюки рогожные или ткани упаковочные и технического назначения по ГОСТ 5530, или ткани льняные и полутьляные мешочные по ГОСТ 30090, или полотна холстопрощивные упаковочные по ОСТ 17-443. Размер и масса тюков зависят от размеров рыбы.

При упаковывании в тюки осетровую рыбу обертывают в два слоя рогожи или ткани упаковочной и технического назначения, или ткани льняной и полутьляной мешочных, или полотна холстопрощивного упаковочного с прокладкой между слоями упаковочного материала — картона по ГОСТ 7420. Допускается вместо картона применять 2–4 слоя оберточной бумаги по ГОСТ 8273.

Тюки прочно зашивают шпагатом по ГОСТ 17308, нитью капроновой по ГОСТ 15897 или нитками хлопчатобумажными швейными по ГОСТ 6309, обкладывают вокруг лубком, фанерой или тонкими дощечками и обвязывают веревкой по ГОСТ 1868.

При транспортировании мороженой осетровой рыбы в рефрижераторных поездах и секциях допускается упаковывание рыбы без применения обкладочного материала (лубков, фанеры или тонких дощечек), но с обязательным обвязыванием тюков веревкой.

Мороженые белорыбицу, нельму, семгу, каспийского, балтийского и озерного лососей упаковывают: в ящики дощатые по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 40 кг; в тюки рогожные или полотна холстопрощивные упаковочные по ОСТ 17-443 (для крупных озерного и балтийского лососей, упаковывание которых невозможно в дощатые ящики по их размерам).

Каждая рыба в отдельности должна быть завернута в пергамент по ГОСТ 1341, подпергамент по ГОСТ 1760, пленку целлюлозную по ГОСТ 7730 или упакована в пакеты из пленочных материалов по ОСТ 15-160 или мешки-вкладыши по ОСТ 15-123 с последующим упаковыванием их в дощатые ящики предельной массой продукта 40 кг.

Рыба должна быть уложена в ящики плотными рядами, спинкой вниз, головками к торцевым сторонам.

Мороженая белорыбца может быть упакована в мешки из ткани упаковочной и технического назначения, или ткани льняной и полулльняной мешочной, или полотен холстопрощивных упаковочных, или тюки рогожные, или полотна холстопрощивные упаковочные предельной массой продукта 40 кг. При упаковывании белорыбцы в мешки и тюки каждая рыба в отдельности должна быть завернута в ткань упаковочную и технического назначения, или ткань льняную и полулльняную мешочную, или полотна холстопрощивные упаковочные. Рыбу укладывают в мешки или тюки плотно, предварительно обернув картоном или 2–4 слоями оберточной бумаги. Мешки и тюки прочно зашивают шпагатом, обкладывают вокруг лубком и обвязывают веревкой.

Мороженые дальневосточные лососи упаковывают в ящики дощатые по ГОСТ 13356 или из гофрированного картона предельной массой продукта 40 кг. Рыбу укладывают в ящики ровными плотными рядами, спинкой вниз. Допускается упаковывать мороженую крупную чавычу, предназначенную для промышленной переработки, в тюки рогожные, полотна холстопрощивные упаковочные с обвязыванием тюков веревкой.

Мороженую рыбу других видов упаковывают:

- в ящики дощатые по ГОСТ 13356;
- ящики из гофрированного картона с обечайками. Допускается для местной реализации мороженую рыбу упаковывать в ящики из гофрированного картона без обечайек;
- корзины из лозовых или ивовых прутьев;
- тюки рогожные или полотна холстопрощивные упаковочные по ОСТ 17-443, мешки льно-джуто-кенафные по ГОСТ 30090 или из холстопрощивных полотен.

Предельная масса продукта в любой из перечисленных видов тары — 40 кг. Разрешается упаковка в короба плетеные из шпона предельной массой 30 кг.

Упаковывание рыбы в мешки допускается только в период с ноября по март включительно, для предприятий Сибири — с октября по апрель включительно, а при транспортировании рефрижераторными поездами и судами — без ограничения по времени, при условии, что в летний период мороженая рыба, упакованная в мешки льно-джуто-кенафные или полотна холстопрощивные упаковочные, должна иметь температуру в теле рыбы не выше -18°C .

Потребительской упаковкой для мороженой рыбы служат пакеты пленочные по ОСТ 15-160, пачки из картона по ОСТ 15-164 и ОСТ 15-163 предельной массой продукта 1,0 кг. При использовании пачек картонных без покрытия мороженую рыбу предварительно упаковывают в пленочные пакеты. Допускается по согласованию с потребителем упаковывать спинку минтая с хвостовым плавником в картонные пачки предельной массой продукта 2 кг.

Пакеты и пачки с мороженой рыбой упаковывают в ящики из гофрированного картона или дощатые ящики предельной массой продукта 30 кг.

Обезглавленный минтай с удаленным хвостовым плавником размером не менее 12 см упаковывают только в пленочные пакеты или пачки из картона предельной массой продукта 1,0 кг.

Мороженую рыбу упаковывают в пакеты пленочные в соответствии с правилами упаковывания рыбной продукции в пакеты и вкладыши из полимерных пленочных материалов.

Рыбу глазированную, обернутую в антиадгезионную бумагу и обработанную защитным полимерным покрытием, упаковывают только в дощатые ящики или ящики из гофрированного картона.

Дощатые ящики, плетеные короба и корзины должны быть выстланы чистыми сухими рогожами, чеканными циновками, оберточной бумагой по ГОСТ 8273 или другими упаковочными материалами, разрешенными Министерством здравоохранения РФ.

Для неглазированной рыбы в период с ноября по март включительно, а также при льдосолевым замораживании рыбы блоками в ящиках допускается не выстилать тару упаковочными материалами.

Тара для упаковывания мороженой рыбы должна быть прочной, чистой, без постороннего запаха. Блоки рыбы при упаковывании в ящики перекладывают пергаментом по ГОСТ 1341 или подпергаментом по ГОСТ 1760. Допускается перекладывать блоки рыбы оберточной бумагой по ГОСТ 8273.

Рыбу длиной более 30 см, замороженную поштучно или россыпью, укладывают в тару ровными плотными рядами спинкой вниз. Леща, камбалу, палтуса и другие рыбы с плоским телом укладывают на бок ровными слоями. Рыбу длиной менее 30 см укладывают в тару россыпью, тщательно разравнивая слои.

Масса оберточной бумаги площадью 1 м² (по ГОСТ 8273) должна быть, г, не менее:

- для прокладки между блоками рыбы и при упаковывании осетровой рыбы в тюки — 80;
- для выстилки дощатых ящиков, плетеных коробов и корзин — 50.

В каждой упаковочной единице должна быть рыба одного наименования, сорта, вида разделки, одной размерной группы и одного вида потребительской тары.

Допускается в каждой упаковочной единице не более 2 % рыб (по счету) большего или меньшего размера; для северной наваги не более 15 % (по счету).

Допускается одновременное упаковывание трески, пикши, сайды. Дощатые ящики с продукцией должны быть забиты. Для иногородних перевозок дощатые ящики должны быть забиты и скреплены по торцевым сторонам стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560 или стальной проволокой по ГОСТ 3282. Допускается для местной реализации деревянные ящики не обтягивать стальной лентой или проволокой.

Ящики из гофрированного картона с продукцией должны быть плотно обтянуты стальной упаковочной лентой или проволокой либо оклеены клеевой лентой на бумажной основе по ГОСТ 18251, или полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477, или полипропиленовой лентой по ИД. Допускается для местной реализации ящики из гофри-

рованного картона с обечайками не обтягивать стальной лентой или проволокой. Мешки льно-джуто-кенафные или полотна холстопрощивного упаковочного материала должны быть прочно зашиты на машине или вручную нитками по ГОСТ 6309 или шпагатом либо завязаны шпагатом по ГОСТ 17308. Корзины с рыбой должны быть обшиты сверху рогожей или холстопрощивным нетканым материалом и плотно обвязаны веревкой. Тюки и коробка должны быть плотно обвязаны веревкой. Картонные пачки должны быть закрыты, пленочные пакеты скреплены зажимами или термосварены.

Маркируют тару с продукцией по ГОСТ 7630-96. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

4.7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Охлажденную рыбу перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта, при температуре от 0 до -3°C . Возможно транспортирование прудовой рыбы без льда в рефрижераторах при температуре не выше $+6^{\circ}\text{C}$. Пакетирование — по ГОСТ 23285, ГОСТ 24597, ГОСТ 26663.

Хранят охлажденную рыбу при температуре от 0 до -2°C .

Срок хранения охлажденной рыбы с даты изготовления, сут., не более:

- крупной:
 - I и IV кв. — 12;
 - II и III кв. — 10;
- мелкой пикши, мойвенной трески:
 - I и IV кв. — 9;
 - II и III кв. — 7.

Возможный срок хранения прудовой рыбы, упакованной без льда, при температуре $+6^{\circ}\text{C}$ — не более 2 сут.

Мороженую рыбу транспортируют в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении следующих температурных режимов:

- рыбу с температурой в теле не выше -18°C :
 - при температуре не выше -18°C — в рефрижераторных судах;
 - при температуре от -15 до -18°C и ниже — в рефрижераторных вагонах и автомобилях;
- рыбу с температурой в теле выше -18°C :
 - при температуре не выше -18°C — в рефрижераторных судах;
 - при температуре от -9 до -12°C — в рефрижераторных вагонах;
 - при температуре не выше -9°C — в рефрижераторных автомобилях; допускается для предприятий Сибири перевозка мороженой рыбы рефрижераторными судами при температуре не выше -9°C .

Пакетирование — по ГОСТ 23285.

Хранят мороженую рыбу при температуре не выше -18°C . Допускается хранить рыбу в холодильниках, оборудование которых не рассчитано на поддержание указанной

температуры, при температуре не выше -10°C . Сроки хранения рыбы сухого искусственного и естественного замораживания при температуре не выше -18°C с даты изготовления, мес., не более:

- *глазированной:*
 - рыбы осетровые, горбуша, голец — 7;
 - лососи дальневосточные (кроме горбуши и гольца), карповые, сига, судак, окунь речной, щука, сом, камбалы азово-черноморские, кефаль — 8;
 - лосось балтийский неразделанный и остальные неразделанные лососевые рыбы — 4;
 - лосось балтийский потрошенный с головой и остальные потрошенные с головой лососевые рыбы — 3;
 - рыбы тресковые, камбалы (кроме азово-черноморских), палтусы, окуни морские разделанные и неразделанные, минтай обезглавленный и спинка — 6;
 - остальные пресноводные рыбы — 8;
 - остальные морские рыбы — 6;
- *обработанной водным раствором ЛВС:*
 - осетровые — 12;
 - горбуша разделанная — 10;
- *обернутой в антиадгезионную бумагу:*
 - тресковые, камбалы (кроме азово-черноморской), палтусы, окуни морские разделанные и неразделанные — 5;
 - минтай обезглавленный и спинка — 4;
- *неглазированной:*
 - карповые, сига, судак, окунь речной, щука, сом, камбалы азово-черноморские — 6;
 - тресковые, камбалы (кроме азово-черноморских) разделанные и неразделанные — 4;
 - остальные пресноводные рыбы — 6;
 - остальные морские рыбы — 4.

Сроки хранения рыбы сухого искусственного и естественного замораживания неглазированной в потребительской таре при температуре хранения не выше -18°C уменьшаются на 1 мес.

Срок хранения рыбы льдосоляного замораживания при температуре не выше -18°C — не более 1 мес. с даты изготовления.

Сроки хранения мороженой рыбы (кроме рыбы льдосоляного замораживания) при температуре не выше -10°C уменьшаются на 50 % с момента хранения при данной температуре.

Глава 5. СОЛЕНАЯ И МАРИНОВАННАЯ РЫБА

В эту группу входит рыба соленая (простого посола), специального посола, пряная, маринованная и клиффиск. Соленая рыба — это рыба, обработанная поваренной солью или раствором поваренной соли. Раствор поваренной соли, в котором проводится посол рыбы, называется тузлуком. Специальный посол предусматривает применение поваренной соли и сахара. Рыбупряного посола и маринованную обрабатывают смесью поваренной соли, сахара, пряностей и уксусной кислоты. Клиффиском называют рыбу клиффиской разделки, обработанную поваренной солью. Соленый клиффиск служит полуфабрикатом для получения сушеной продукции.

5.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины и определения установлены ГОСТ 50380-92.

Соленая рыба — рыба, обработанная поваренной солью или раствором поваренной соли.

Рыба пряного посола — рыба, обработанная смесью поваренной соли, сахара и пряностей.

Маринованная рыба — рыба, обработанная смесью поваренной соли, сахара, пряностей и уксусной кислоты.

Клиффиск — рыба клиффиской разделки, обработанная поваренной солью.

Пласт клиффиской разделки — рыба без головы с плечевыми костями, разрезанная по брюшку от калтычка до конца хвостового стебля с полукруглым вырезом у конца чешуйчатого покрова, с удаленными внутренностями, позвоночником от приголовка до конца расположения почек, икрой или молоками, черной пленкой и стустками крови.

Рыба специального посола — рыба, обработанная смесью поваренной соли и сахара.

Кусочки рыбы — часть тушки потрошеной рыбы определенной толщины, нарезанные поперек.

Полуспинка — спинка рыбы без головы, разрезанная вдоль позвоночника на две продольные половинки.

Боковник — обезглавленная потрошенная рыба без плавников и хвостовой части, разрезанная по длине вдоль позвоночника на две продольные половинки.

Боковина — брюшная часть филе рыбы с реберными костями, отделенная срезом вдоль выше боковой линии на 2–3 см (стустки крови зачищены).

Теша — брюшная часть рыбы, отделенная от рыбы срезом от приголовка до анального отверстия.

Пласт — рыба с головой, разрезанная по спинке вдоль позвоночника от верхней губы до хвостового плавника с удаленными внутренностями, икрой или молоками, зачищенными стутками крови (голова, жабры и позвоночник могут быть удалены).

Полупласт — рыба, разрезанная по спинке вдоль позвоночника от правого глаза до хвостового плавника, с удаленными внутренностями, икрой или молоками, зачищенными стутками крови.

Карманный пласт — рыба, надрубленная с глазной стороны в теменной части головы, с двумя разрезами в виде карманов от надруба по средней линии и стороны плавников над позвоночными и реберными костями до хвостового плавника.

Рыба палтусной разделки — рыба с отделенными головой, плечевыми костями, мясом с глазной стороны тела ровным срезом до позвоночника, внутренностями и плавниками, кроме хвостового (хвостовой плавник выровнен срезом, стутки крови зачищены);

Потрошенная рыба семужной резки — рыба, разрезанная по брюшку двумя продольными разрезами от анального отверстия до брюшных плавников, отступая от брюшных плавников до калтычка, который не перерезают (жабры, внутренности, икра или молоки удалены, стутки крови и почки зачищены).

Ломтики рыбы — филе рыбы без кожи, разрезанное на части определенной толщины.

5.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОСОЛОВ

В зависимости от контакта рыбы с поваренной солью или посолочной смесью различают три основных способа посола:

- сухой;
- мокрый;
- смешанный.

В зависимости от температурных условий, при которых солят рыбу, различают следующие виды посола:

- теплый;
- охлажденный;
- холодный.

Различают также законченный и прерванный посолы.

По содержанию соли в готовой продукции различают крепкий, средний и слабый посолы. Согласно требованиям действующих стандартов в слабосоленой рыбе содержится от 6 до 10 % соли, в среднесоленой — от 10 до 14 %, в крепосоленой — свыше 14 %. Продолжительность посола зависит от вида и размера рыбы, дозировки соли и температуры посола.

В зависимости от состава посолочной смеси различают посолы:

- простой;
- пряный;
- маринованный;
- сладкий (специальный).

По способам разделки соленую рыбу подразделяют на неразделанную (в целом виде), жаброванную, забреную, обезглавленную, полупотрошеную, потрошеную с головой,

потрошеную обезглавленную, потрошеную семужной резки, пласт с головой, обезглавленный пласт, пласт клипфиской разделки, полупласт, вальтусную разделку, тушку, тушку полупотрошеную, спинку, полуспинку, тешу, кусок, кусочки, боковник, ломтики.

5.3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЛЕННОЙ РЫБЫ

Основы процесса посола

Посол — это технологический процесс консервирования рыбы поваренной солью.

Сущность процесса посола как способа консервирования заключается в насыщении воды, содержащейся в рыбе, солью, при этом подавляются жизнедеятельность микроорганизмов и действие ферментов, предотвращается или замедляется порча рыбы.

Более половины массы мяса рыбы составляет вода (от 55 до 81 %), находящаяся в свободном и связанном состоянии. Растворителем для входящих в состав мяса рыбы экстрактивных веществ, солей является свободная вода, и при посоле именно свободная вода в рыбе частично или полностью насыщается поваренной солью.

Просаливание рыбы представляет собой диффузионный процесс. Оболочки клеток мышечной ткани рыбы хорошо пропускают влагу вместе с растворенными в ней веществами (поваренной солью). При контакте двух водных растворов разной концентрации возникает процесс перемещения растворенного вещества и растворителя в противоположных направлениях до окончательного выравнивания концентрации обоих растворов. Таким образом, при посоле происходит передвижение влаги из ткани рыбы в окружающий тузлук и внедрение соли в ткани рыбы.

Эффект консервирования рыбы посолом в значительной мере зависит от времени, в течение которого концентрация соли в рыбе достигает определенного предела, при котором приостанавливается развитие микроорганизмов.

На скорость просаливания влияют качество и помол поваренной соли, концентрация тузлука, температура посола, состояние и химический состав тканей рыбы, размер рыбы и вид ее разделки, способ посола.

Размер кристаллов соли (помол) влияет на скорость растворения и, следовательно, на поддержание высокой концентрации соли в тузлуке. Обычно для посола употребляют соль такого помола, чтобы скорость ее растворения была выше скорости просаливания рыбы. Просаливание замедляется, если соль состоит из одних крупных кристаллов или, наоборот, из одних мелких. Соль слишком мелкого помола может замедлять просаливание рыбы вследствие сильного обезвоживания и уплотнения ее поверхности, что может привести к порче рыбы.

В процессе посола из рыбы выделяется влага, и соответственно соль проникает в рыбу. Масса извлеченной из рыбы воды при посоле (не считая подсаливания в слабых тузлуках) значительно превышает массу проникшей в рыбу соли. Основной массообмен в процессе посола протекает за счет воды и соли. Жиры и белки в этих процессах в период просаливания практически не участвуют. Поэтому при одинаковых условиях потери массы рыбы зависят от содержания в ней воды. В этой связи потери массы тощей рыбы больше, чем жирной. Степень уменьшения массы рыбы зависит в основном от крепости

посола: чем больше дозировка соли при сухом посоле, тем больше потеря воды и, следовательно, тем меньше выход соленой рыбы.

Способы посола

Для успешного консервирования рыбы посолом необходимо обеспечить контакт всей ее поверхности с раствором поваренной соли и поддерживать концентрацию этого раствора на достаточно высоком уровне. В зависимости от вида контакта рыбы с поваренной солью различают три способа посола: сухой, тузлучный (мокрый) и смешанный.

Сухой и смешанный посола применяют для посола сельдевых, лососевых, тресковых и частиковых рыб; мокрый посол — для предварительной обработки рыбы, направляемой на копчение, маринование или выработку консервов, а также для приготовления малосоленой продукции из сельдевых рыб.

Сухой посол — самый простой способ, им солят мелкую неразделанную рыбу, а также крупную разделанную, смешивая ее с солью.

Смешивать рыбу с солью можно различными способами в зависимости от размера рыбы. Эти различия вызваны тем, что количество соли, прилипающей к рыбе, пропорционально ее удельной поверхности, т. е. к рыбе мелкого размера прилипает больше соли, чем к крупной. Мелкая рыба (килька, хамса, тюлька) с удельной поверхностью около $6 \text{ см}^2/\text{г}$ способна удержать на себе до 18 % соли от массы рыбы, а крупная рыба с удельной поверхностью меньше $1 \text{ см}^2/\text{г}$ — всего 1–3 % соли. Следовательно, при перемешивании мелкой рыбы с требуемым количеством соли для посола получается довольно устойчивая смесь, так как основная масса соли прилипает при этом к рыбе. При переносе такой смеси в чан, ванну или бочку соль остается равномерно распределенной между рыбами. Наоборот, при посоле крупной рыбы перемешивание с солью вне посольной емкости теряет смысл, поэтому основную массу соли расходуют на пересыпку рыбы в ванне и меньшую часть — на обваливание или натирание рыбы и заполнение жаберных щелей, разрезов и брюшной полости.

В практике применяют следующие способы перемешивания мелкой рыбы с солью:

- на специальных столах-лотках вручную;
- в каскадных смесителях, где рыба и соль, скатываясь по наклонно установленным лоткам и меняя несколько раз направление, хорошо перемешиваются;
- в специальных барабанных вращающихся смесителях.

Крупную рыбу при посоле укладывают в посольную емкость рядами. Сначала рыбу обваливают в соли и набивают ею все разрезы и жаберные щели. На дно посольной емкости насыпают слой соли и на него укладывают рыбу кожей вниз. Каждый ряд рыбы посыпают солью, увеличивая ее дозировку по мере заполнения емкости.

Посол сухой солью является наиболее надежным и распространенным способом. При таком посоле из рыбы извлекается до 40 % начального количества воды.

Тузлучный (мокрый) посол. При тузлучном посоле рыбу солят в тузлуках определенной концентрации (обычно насыщенных). Свежую целую или разделанную рыбу помещают в посольную емкость (чан, ванну) с насыщенным раствором поваренной соли и выдерживают в нем в течение определенного времени. При таком способе посола рыба сразу попадает в раствор соли.

Тузлучный посол производится в несменяемых тузлуках, когда требуется небольшое просаливание, и сменяемых тузлуках для достижения более высокой концентрации соли.

Недостатком тузлучного посола является быстрое уменьшение первоначальной концентрации тузлука в процессе просаливания рыбы вследствие разбавления его водой, извлеченной из рыбы. В неподвижных тузлуках процесс диффузии, а следовательно, и выравнивание концентрации в чане (ванне) происходят крайне медленно. Поэтому добавление соли в одно или несколько мест чана нужного эффекта не дает.

Смешанный посол. При смешанном посоле рыбу солят одновременно сухой солью и тузлуком.

Рыбу среднего размера солят следующим образом. На дно чана или другой посольной емкости предварительно наливают немного крепкого тузлука и укладывают в него рыбу. Когда тузлук полностью заполнится рыбой, пересыпают ряды рыбы сухой солью. Каждый ряд рыбы разравнивают и засыпают солью.

Крупную рыбу при смешанном посоле укладывают, пересыпая сухой солью, а тузлук заливают в чан или ванну по окончании укладки через колодец, оставляемый в углу емкости. При смешанном посоле рыба равномерно с самого начала окружена тузлуком, и процесс просаливания идет быстрее, чем при сухом способе. Это особенно важно при досоле крупной и жирной рыбы, а также при бочковом посоле сельди на судах.

При бочковом посоле сельди на судах добавление тузлука позволяет вытеснить из бочки весь воздух, остающийся в рыбосоляной смеси. В морских условиях нет возможности дожидаться осадки рыбы, бочки закупоривают сразу после заполнения их сырой рыбой, смешанной с солью, дополняют их в лучшем случае через 5–6 дней, а нередко лишь после доставки на берег. В результате в бочке остается много свободного пространства и верхние слои рыбы, всплывая, оказываются не покрытыми тузлуком и окисляются. Следовательно, смешанный посол в этих условиях одновременно ускоряет просаливание и снижает количество дефектной рыбы.

Режимы посола

В зависимости от температурных условий посол может быть теплым, охлажденным или холодным.

Теплый посол рыбы производится без охлаждения самой рыбы и в неохлаждаемых помещениях. Теплый посол в основном проводят в северных или южных районах для посола мелкой рыбы (хамсы, тюльки) и более крупной рыбы в холодное время года (весной и поздней осенью).

Охлажденный посол производят при понижении температуры рыбы от 5 до 0 °С мелкодробленным льдом или солят в специальных охлаждаемых помещениях с температурой от 0 до 7 °С. Количество льда, добавляемого к рыбе при посоле, может меняться в зависимости от условий, но не должно превышать 35–40 %. Этим способом солят обычно крупную или жирную рыбу, которая просаливается медленно.

Холодный посол применяют для крупной и жирной рыбы, которая просаливается очень медленно. Основным консервирующим фактором является вначале холод, а потом, по мере оттаивания рыбы, — соль. Холодный посол производится в охлаждаемых поме-

шениях с предварительным подмораживанием рыбы льдосоляной смесью до температуры $-2...-4$ °С. На подмораживание рыбы расходуют 60–100 % льда и 8–15 % соли от массы рыбы-сырца. Таким способом ввиду его трудоемкости обрабатывают только деликатесные продукты (балыки, семгу, крупную сельдь и др.).

Различают законченный и прерванный посолы. Посол, в процессе которого происходит постепенное выравнивание концентрации соляного раствора в рыбе и тузлуке и в результате этого наступает состояние равновесия, называется законченным. При таком посоле конечная соленость продукта зависит от первоначальной дозировки соли. Посол, который прерывается до наступления равновесия между концентрациями соли в рыбе и тузлуке, называется прерванным. Этот вид посола даст возможность получить слабосоленую продукцию из крупных и жирных рыб.

Техника посола

В зависимости от вида посольной емкости различают следующие основные виды посола: чановый, бочковый и контейнерный. Иногда применяют также столовый, чердачный и ящичный посол.

Чановый посол применяется для быстрого посола большого количества рыбы и производится в чанах, ларях или ваннах, куда загружают послойно рыбу с солью. Посол может быть теплым, охлажденным или холодным.

Чановый посол был основным способом в те годы, когда все операции по посолу выполнялись вручную, так как позволял быстро и с относительно небольшими затратами труда обрабатывать большое количество рыбы. В бочки соленую рыбу убрали в основном по окончании массового хода рыбы. В настоящее время чановый посол не имеет большого распространения и все больше вытесняется бочковым посолом.

Бочковый посол широко применяется для обработки сельдевых рыб, которых солят смешанным или сухим способом. Бочковый посол имеет большие преимущества перед чановым — исключается трудоемкая операция по выгрузке рыбы из чанов и укладке ее в бочки, качество готовой продукции значительно выше (рыба не деформируется в процессе посола и находится все время в тузлуке). Рыбу предварительно обваливают солью, а при укладке в бочки дополнительно пересыпают солью по рядам. По истечении двух суток рыба дает осадку в результате уменьшения рыбы в объеме за счет выделившейся из нее жидкости и образовавшегося в бочке тузлука. После осадки бочки пополняют рыбой, посоленной в тот же день, и затем укупоривают.

Бочковый посол в России получил широкое распространение при изготовлении пряной продукции из хамсы и кильки и при посоле сельди на судах.

Контейнерным посолом готовят полуфабрикат частиковой рыбы для холодного копчения. Рыбу (лещ, вобла и др.) смешивают с солью и сыпают в контейнеры, установленные в посольных чанах. По окончании загрузки контейнеры накрывают решеткой и заливают насыщенным тузлуком, который циркулирует при помощи труб и насоса. При контейнерном посоле процессы загрузки и выгрузки рыбы легко механизировать, рыба не мнется и не теряет чешую.

Изменения соленой рыбы при хранении

В процессе посола изменения, протекающие в рыбе, зависят от свойств и химического состава ее тканей. Тощие рыбы при посоле значительно обезвоживаются, просаливаются, в результате чего такая продукция может храниться продолжительное время без существенных изменений. Перед употреблением в пищу такая рыба требует дополнительной кулинарной обработки.

Жирная рыба (сельдевые, лососевые и др.) в процессе посола и хранения способна созреть — исчезает сырой вкус и запах рыбы, консистенция мяса становится нежной, рыба приобретает приятные вкус и аромат. Созревшая рыба пригодна в пищу без кулинарной обработки. Созревание соленой рыбы представляет собой довольно сложный комплекс изменений белков и липидов, приводящих к образованию продуктов со специфическим вкусом и ароматом. Установлено, что процесс созревания рыбы начинается с расщепления белков под влиянием протеолитических ферментов, содержащихся во внутренних органах рыбы. Далее на процесс созревания влияет микрофлора тузлука, особенно молочнокислые бактерии. Развитие молочнокислой микрофлоры полезно в том отношении, что она является антагонистом гнилостных бактерий и потому повышает стойкость слабосоленых продуктов при хранении.

В процессе посола и хранения соленой рыбы в тузлуке в тканях ее накапливаются продукты распада азотистых веществ и липидов, входящих в состав мяса. В результате гидролиза белковых веществ в рыбе уменьшается количество белкового и увеличивается количество небелкового азота. Гидролиз липидов сопровождается накоплением свободных жирных кислот.

На процесс созревания соленой рыбы влияют следующие факторы:

- концентрация соли в рыбе (лучше созревает слабосоленая и среднесоленая рыба, чем крепко соленая);
- температура хранения соленой рыбы (процесс созревания при высоких температурах протекает более интенсивно, чем при низких);
- содержание жира в рыбе (жирная рыба созревает лучше, чем менее жирная);
- сезон вылова рыбы, так как в разные сезоны неодинакова активность пищеварительных ферментов выловленной рыбы (в период интенсивного питания активность ферментов повышается).

* * *

Пряный посол. Пряным посолом называют процесс обработки рыбы смесью сухой соли, сахара и пряностей. В ткани рыбы в процессе такого посола проникает некоторое количество сахара и пряностей, которые придают продукту острый специфический вкус и приятный аромат.

На приготовление пряной продукции направляют сырье, способное хорошо созреть в соленом виде, имеющее достаточно высокую жирность и легко спадающую чешую. Дозировка соли при пряном посоле небольшая, поэтому вследствие ее слабого консервирующего действия к пряной рыбе добавляют антисептик — бензойнокислый натрий. Наибольшее распространение получила у нас пряная продукция из хамсы, салаки, кильки, анчоуса, сельди, ряпушки и др. Эти виды рыб имеют нежное мясо и быстро созревают.

Наиболее ценные пряности, составляющие основу пряных высококачественных букетов, — душистый и черный перец, гвоздика, лавровый лист. Во всех рецептурах пряных

Таблица 5.1. Рецептуры пряных смесей для посола, г на 100 кг сельди

Пряности и вспомогательные материалы	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4
Перец:				
душистый	100	200	200	188
черный	50	100	70	60
красный	50	30	30	23
Корица	20	50	50	60
Гвоздика	10	30	30	75
Кориандр	300	200	200	105
Шалфей	—	—	30	—
Кардамон	—	20	20	—
Лавровый лист	10	20	20	15
Мускатный орех	—	20	—	—
Тмин	30	—	—	—
Анис	80	—	20	22
Чабер	—	—	20	—
Укроп	—	—	10	15
Сахар	350	300	300	172

смесей (табл. 5.1) существенную роль в процессе созревания, в создании пикантного сладковатого привкуса пряной продукции играет сахар, количество которого может колебаться от 0,3 до 10,0 %.

Приготовленную пряную смесь с солью пересыпают по рядам при укладке рыбы в бочки таким же способом, как и при обычном бочковом посоле. После осадки бочки дополняют рыбой, укупоривают и выдерживают для созревания при температуре около 0 °С. При недостаточном количестве образовавшегося в бочках тузлука рыбу заливают пряным раствором, который готовят следующим образом. В двустенный эмалированный или луженый котел наливают воду, доводят до кипения, добавляют соль, сахар и пряности, кипятят 20–25 мин. Полученный пряный раствор сливают, охлаждают и фильтруют.

Часть пряной бочковой продукции готовят из соленого полуфабриката с предварительной отмочкой. Хранить созревшую рыбу следует при температуре –3...–5 °С.

Маринование — способ консервирования рыбы с применением поваренной соли, уксусной кислоты и набора пряностей. Продукты, полученные путем маринования, называются маринадами. Маринады различают холодные и горячие. Горячие маринады готовят из предварительно сваренной, обжаренной или копченой рыбы, холодные маринады — из свежей или соленой рыбы. Наибольшее распространение в промышленности получили холодные маринады.

Введение в маринад уксусной кислоты оказывает специфическое влияние на рыбу — консистенция ее мяса несколько уплотняется, оно белеет и приобретает кисловатый привкус. Добавление пряностей улучшает вкус продукта и придает ему приятный аромат.

На производство маринованных товаров направляют в основном соленый полуфабрикат. Существуют два способа холодного маринования: с предварительной выдержкой рыбы в уксусно-соляном растворе и без предварительной выдержки. В первом случае целую или разделанную рыбу обрабатывают в течение 30–40 ч уксусно-соляным раствором с содержанием 2–6 % уксусной кислоты и 6–8 % соли при соотношении количества раствора к массе рыбы 2 : 1. Маринованную рыбу перекладывают в бочки или другую тару, пересыпают пряностями и снова заливают уксусно-соляным раствором. При втором способе обработки рыбу в уксусно-соляном растворе предварительно не выдерживают, а после отмачивания и разделки заливают пряным уксусно-соляным раствором с содержанием уксусной кислоты 3–4 %.

Процесс созревания маринованной рыбы отличается от созревания соленой рыбы более резко выраженной денатурацией белков. Созревание маринованной рыбы следует проводить при температуре около 0 °С в течение 10–30 сут. в зависимости от концентрации соли и уксуса и степени созревания соленого полуфабриката до маринования.

Следует отметить, что в результатепряного посола получается продукция сравнительно нестойкая, которую необходимо хранить при температуре –8...–10 °С, в то время как холодные маринады являются более стойким продуктом, способным храниться значительно дольше, чем пряная рыба. Созревшие маринады хранят при 2–6 °С, перевозят при температуре не выше 5 °С.

5.4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА

Идентификацию соленых рыб по основным анатомическим и морфологическим признакам и определение промыслового семейства проводят аналогично живой рыбе (разд. 2.6.1).

Определение размерно-массовых показателей проводят по ГОСТ 1368-91.

Показатели качества соленых рыбных товаров нормируются государственными и отраслевыми стандартами, а также техническими условиями. Правила приемки регламентируются ГОСТ 7631-85.

5.4.1. Соленые лососевые рыбы

ГОСТ 7449-96 распространяется на соленые лососевые рыбы: лосось балтийский, беломорский, озерный, нельму, семгу, прудовую форель.

По видам разделки соленые лососевые рыбы вырабатывают: потрошенные семужной резки, потрошенные с головой или обезглавленные, филе, пласт с головой, ломтики толщиной не более 0,5 см. Продукция делится на 1-й и 2-й сорта. Показатели качества приведены в табл. 5.2. Ломтики по сортам не подразделяют. Для изготовления ломтиков используют потрошеную обезглавленную рыбу и филе не ниже 1-го сорта. Массовая доля жира в лососе беломорском семужного посола — не менее 9 %. Для продукции, фасованной в потребительскую упаковку, посторонние примеси не допускаются.

Показатели безопасности (в т. ч. микробиологические) даны в прил. Б.

Таблица 5.2. Органолептические и физико-химические показатели качества соленых лососевых рыб (ГОСТ 7449-96)

Показатель	Характеристика и норма	
	1-й сорт	2-й сорт
Внешний вид	<p>Поверхность рыбы чистая, без загрязнений. Допускается частичная сбитость чешуи.</p> <p>Рыба без наружных повреждений, помятостей и кровоподтеков.</p> <p>Допускается: небольшое поверхностное пожелтение брюшка; кровоподтеки в головной части от оглушения; у каспийского лосося — темные пятна на поверхности брюшной полости, не проникшие в мясо.</p>	
		<p>Сбитость чешуи не нормируется.</p> <p>Небольшие наружные повреждения.</p> <p>Небольшое пожелтение на поверхности кожи и брюшной полости, не проникшее в мясо; темные пятна от кровоподтеков</p>
Консистенция мяса рыбы	<p>Упругая, нежная, сочная, возможна плотная.</p>	
		<p>Допускается суховатая, слабевшая, но не дряблая</p>
Вкус и запах	<p>Свойственные данному виду рыбы, без посторонних привкуса и запаха.</p>	
		<p>Допускается слабый запах окислившегося жира на поверхности</p>
Массовая доля поваренной соли, %:		
лосося каспийского	2-5	2-7
лосося балтийского озера и прудовой форели	3-7	3-9
лосося беломорского:		
слабосоленого	4-8	4-10
сеужного посола	4-7	4-9
семги	4-8	4-10
нельмы	4-8	4-10

5.4.2. Соленые сельдевые рыбы

ГОСТ 815-88 распространяется на соленые сельди, за исключением тихоокеанской и атлантической длиной 17 см и менее, беломорской длиной 13 см и менее, азово-черноморской сельди (пузанка).

Таблица 5.3. Органолептические и физико-химические показатели качества соленой сельди (ГОСТ 815-88)

Показатель	Характеристика и норма	
	1-й сорт	2-й сорт
Внешний вид	<p>Поверхность чистая, по цвету свойственная данному виду сельди, не потускневшая, без пожелтения. Допускаются: незначительный налет нерастворимого осадка соли и хлопьев белка на поверхности сельди; легко удаляемый желтоватый налет на поверхности (в местах потребления).</p> <p>Сельдь без наружных повреждений. Допускаются в одной единице транспортной тары: поломанные жаберные крышки не более чем у 15 % рыб (по счету); следы облыщивания; сбитость чешуи.</p>	
	<p>Допускаются наружные повреждения не более чем у 12 % рыб (по счету), в т. ч. не более 2 % с трещинами и не более 5 % рыб со слегка лопнувшим брюшком; у одного экземпляра сельди: не более двух наружных повреждений (срыв кожи площадью не более 1 см², трещина не более 1 см, порез не более 1,5 см, слегка лопнувшее брюшко без значительного обнажения внутренностей)</p>	<p>Допускаются наружные повреждения не более чем у 30 % рыб (по счету), в т. ч. не более 5 % рыб с трещинами и не более 10 % рыб со слегка лопнувшим брюшком; у одного экземпляра сельди: не более двух-трех наружных повреждений (срывы кожи общей площадью не более 3 см², трещина не более 1 см, порез не более 1,5 см, повреждение головы, слегка лопнувшее брюшко без выпадения внутренностей)</p>
Консистенция мяса рыбы	<p>От нежной, сочной до плотной. Мясо может отделяться от костей.</p>	
		<p>Допускается незначительно ослабевшая, но не дряблая, у нежирных сельдей — слегка суховатая</p>
Вкус и запах	<p>Приятные, свойственные соленой сельди, без порочащих признаков.</p>	
		<p>Допускается слабый запах окислившегося жира</p>
Массовая доля поваренной соли в мясе рыбы, %:		
слабосоленая	От 6,0 до 8,0 включ.	
среднесоленая	Св. 8,0 до 12,0 включ.	
крепосоленая	Св. 12,0 до 14,0 включ.	

В зависимости от районов и периодов ловли сельди соленые подразделяют на следующие виды:

- атлантическая жирная — сельдь, вылавливаемая в Атлантическом и Северном Ледовитом океанах с прилегающими морями и заливами в период с 1 июля по 31 января;
- атлантическая нежирная — сельдь, вылавливаемая в выше названных районах в период с 1 февраля по 30 июня;
- тихоокеанская жирная — сельдь, вылавливаемая в Тихом океане (в районе Камчатки и Курильских островов), в Беринговом и Охотском морях с заливами и впадающими реками в период с 1 июля, а в остальных районах Тихого океана и в Японском море с 1 июня по февраль включительно;
- тихоокеанская нежирная — сельдь, вылавливаемая в вышеназванных районах в остальное время года;
- беломорская — сельдь, вылавливаемая в Белом море с заливами и впадающими реками в течение всего года;
- каспийская черноспинка — сельдь, вылавливаемая в Каспийском море с заливами и впадающими реками в весенний период;
- каспийская (кроме черноспинки) — сельдь, вылавливаемая в Каспийском море с заливами и впадающими реками;
- азово-черноморская (дунайская, керченская, донская, днепроовская) — сельдь, вылавливаемая в Азовском и Черном морях с заливами, в Керченском проливе и впадающих реках в течение всего года.

В зависимости от показателей качества сельди соленые подразделяют на 1-й и 2-й сорта. Органолептические и физико-химические показатели соленой сельди приведены в табл. 5.3. Для сельди жирной атлантической и тихоокеанской массовая доля жира в мясе рыбы должна быть не менее 12 %.

5.4.3. Прочие соленые рыбы

ГОСТ 7448-96 распространяется на соленую рыбу, за исключением анчоусовых, сельдевых, осетровых и некоторых других. Соленую рыбу подразделяют на 1-й и 2-й сорта. По показателям качества соленая рыба должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 5.4.

В соленой рыбе не должно быть живых паразитов и паразитарных поражений, опасных для здоровья человека (прил. В).

Качество рыбы пряного и маринованного посола должно соответствовать требованиям ГОСТ 1084-88 «Сельди пряного посола и маринованные (бочковые)». Рыбу пряного посола и маринованную на сорта не подразделяют. Нормируемые показатели качества: внешний вид, наружные повреждения (процент рыб по счету в единице транспортной тары), разделка, консистенция, вкус и запах. Поверхность рыбы должна быть чистой, без желтения, без чешуи (сельдь). На поверхности и в заливке пряных рыбных продуктов допускается наличие незначительного нерастворимого осадка (хлопьев белковых веществ). По консистенции рыба должна быть созревшей, с нежным сочным мясом. У сельдевых рыб мясо может отделяться от костей. Массовая доля уксусной кислоты в маринованной сельди — от 0,6 до 1 %.

Таблица 5.4. Органолептические и физико-химические показатели качества соленой рыбы (ГОСТ 7448-96)

Показатель	Характеристика и норма	
	1-й сорт	2-й сорт
1	2	3
Внешний вид	<p>Поверхность рыбы чистая, по цвету свойственная данному виду.</p> <p>У рыб с плотно сидящей чешуей может быть частичная сбитость чешуи; у рыб со слабо сидящей чешуей сбитость не нормируется.</p> <p>Потускневшая поверхность у серебристого помпано, сабли-рыбы, снека, сома, тихоокеанского и серебристого хека;</p> <p>потускневшая поверхность;</p> <p>незначительно потускневшая поверхность со слабым желтоватым оттенком на поверхности и разрезах у крепосоленой рыбы.</p> <p>Подкожное пожелтение, не связанное с окислением жира, у сериолелы, сериолы, австралийского лосося, луфаря, масляной рыбы, нитриты, пелимиды, кабан-рыбы, сабли-рыбы, снека, сайры, угрей, скумбрии атлантической и ставриды океанической.</p> <p>Подкожное окрашивание от золотистого до ярко-желтого у кефали океанической;</p> <p>пожелтение мяса на разрезах у разделанной скумбрии и ставриды;</p> <p>пожелтение на поверхности, под кожей и разрезах, не проникшее в мясо.</p> <p>Наличие темных пятен (пигментация) у кубинского караса, красного австралийского окуна, красноглазки и других рыб, имеющих яркую прижизненную окраску.</p> <p>Покраснение поверхности у ставриды. Незначительные кровоподтеки у нототеневых рыб;</p> <p>незначительные кровоподтеки.</p> <p>Наличие икры или молок у анального отверстия у неразделанного тихоокеанского хека. Выход части кошечки через анальное отверстие без повреждения брюшка у кабан-рыбы</p>	
Наружные повреждения	<p>Переломы позвоночной кости у зубатки и палтуса, разделанных на пласт, с незначительным разрывом ткани мяса;</p> <p>наличие рыб с нарушением целостности брюшных стенок, но без выпадения внутренностей.</p> <p>Проколы, срезы и срывы кожи в одной упаковочной единице, %, не более:</p> <p>15</p> <p>30</p> <p>Наличие рыб (по счету) со слегка дорнувшим брюшком для бычка:</p> <p>30 %</p> <p>Не нормируется</p>	

Окончание табл. 5.4

1	2	3
Консистенция мяса рыбы: слабосоленой среднесоленой крепкосоленой	Нежная, сочная Сочная, плотная Плотная Слегка ослабевшее брюшко. У тресковых, мраморной нототении, клякача, тихоокеанского хека, скумбрии и луфаря возможно расслоение мяса	Может быть жестковатая или ослабевшая, но не дряблая.
Вкус и запах	Свойственные данному виду соленой рыбы, без порочащих признаков. Для некоторых рыб может быть наличие слабовыраженного ишистого запаха, а для океанических рыб — свойственные им йодистый запах и кислотный привкус.	Могут быть: слабый кислотный запах в жабрах; слабый запах окислившегося жира на поверхности; слабый запах окислившегося жира в брюшной полости у скумбрии и ставриды
Массовая доля поваренной соли в мясе рыбы, %: слабосоленой среднесоленой крепкосоленой		От 6,0 до 9,0 включ. Св. 9,0 до 13,0 включ. Св. 13,0 до 17,0 включ.

Примечания:

1. Ломтики из клякача изготавливают с массовой долей поваренной соли от 4 до 6 %.
2. Крепкосоленую рыбу изготавливают по согласованию изготовителя с потребителем.
3. Крепкосоленый неразделанный тертунг изготавливают массой не более 0,5 кг; камбалу — не более 0,4 кг.
4. Массовая доля жира в мясе уральской скумбрии — не менее 12,0 %.

5.4.4. Дефекты соленой рыбы

Дефекты соленой рыбы бывают неисправимые и исправимые. К исправимым порокам можно отнести: сырость, лопанец, налет белых пятен, начальные стадии скисания, поражение прыгуном. К неисправимым или трудноисправимым порокам относятся загар, затяжка, омыление, окисление, фуксин (табл. 5.5).

Сырость характеризуется наличием в жабрах сукровицы, у позвоночника — несвернувшейся крови, во вкусе и запахе ощущается сырость. У нормально посоленных рыб, обладающих способностью созреть, сырость со временем исчезает. У несозревающих рыб этот порок является результатом недостаточной выдержки в посоле, поэтому во избежание порчи рыбу направляют на досаливание. При последующем копчении, вялении, мариновании этот дефект устраняется.

Таблица 5.5. Дефекты соленой, пряной и маринованной рыбы

Дефект	Характеристика	Причины
1	2	3
Сырость	Наличие сукровицы в жабрах, а также вкуса и запаха сырой рыбы	Незавершенный процесс созревания рыбы при посоле
Лопанец	Рыба с лопнувшим брюшком	Посол неразделанной рыбы с заполненным пищеводом и желудком или посол жирной сельди без охлаждения. Дефект может появиться также при излишней прессовке во время упаковки готовой продукции
Налет белых пятен	Белые пятна на поверхности рыбы	На соленой и маринованной — от применения некондиционной соли; на маринованной рыбе — лактат кальция от избытка молочной кислоты при брожении; возможно отложение некоторых аминокислот
Окись (скисание) тузлука	Тузлук мутный, вязкий, при перемешивании пенится; поверхность рыбы покрыта серой слизью с кислым запахом, мясо бледное, дрябкое	Опреснение тузлука либо несвежесть рыбы-сырца. Причиной дефекта может быть повышенная температура при посоле и хранении соленой рыбы
Заражение прыгуном (личинками сырной мухи)	Личинки белого цвета длиной от 1 до 10 мм, поражены в основном жабры, но по мере развития распространяются по всей поверхности рыбы, проникая в брюшную полость и мышцы	Антисанитарное состояние производственных площадей. Сырная муха откладывает яйца на соленую рыбу, тару, инвентарь
Заражение личинками падальной и синей мясной мухи	Белые черви, разрушающие мышечную ткань рыбы, оставляют округлые ямки длиной 2–3 мм	Загрязнение производственной территории и инвентаря рыбными отходами
Калканус	Желудок и пищевод заполнены пищей красного цвета; при появлении лопанца сельдь становится красной	При нагуле (откорме) сельдь может потреблять рачков с острыми роговыми покрытиями, которые прорезают кишечник рыбы (для организма человека безвреден)
Нематоды	На гонадах (молоках или ястыках икры) спиралеподобные белые или бесцветные паразиты	Рыба заражается в водоемах (для организма человека безвредны)
Рачок циматоя	На жабрах некоторых рыб (керченская сельдь, скумбрия и др.) встречаются паразиты, напоминающие мокрицу	Паразитарное заболевание рыбы в районах обитания (для организма человека безвреден)
Загар	Покраснение или потемнение мяса у позвоночника, слабая или мажущаяся консистенция, иногда неприятный запах	Задержка сырца перед посолом без охлаждения или неравномерная обработка солью при сухом посоле

Окончание табл. 5.5

1	2	3
Затяжка	Гнилостный запах (в местах ранений и ушибов и недостаточно просоленных)	Задержка сырья перед посолом или нарушение технологии посола (неравномерный посол, теплый тузлук)
Омыление	Налет серого цвета, напоминающий мыльный, на поверхности рыбы; при развитии дефекта мясо становится дряблым, с неприятным запахом и вкусом	Микробиологический процесс, развивающийся в слабосоленой продукции (особенно в сельди), упакованной в ящики и подвергшейся опреснению
«Ржавчина» (окисление)	Желто-коричневый налет на поверхности рыбы, может быть также в подкожном слое; вкус горьковатый, запах окислившегося жира	Окисление жира при бестузовом хранении соленой, пряной и маринованной рыбы
Фукусин	Покраснение поверхности соленой рыбы, скользкий налет с неприятным запахом	Развитие особого вида галофильных микробов; обсеменение происходит через самосадочную соль. Дефект появляется в теплое время года на рыбе, хранящейся без тузлука

Лопанец характеризуется появлением у рыбы лопнувшего брюшка и появляется при посоле рыбы с переполненным пищеварительным трактом при повышенной активности ферментов внутренних органов, а также в случае чрезмерного прессования рыбы при укладке в тару. У сельди этот порок может быть устранен разделкой на балычок, тушку, филе или кусочки. У мелкой рыбы (хамсы, кильки) такой порок является неустраняемым.

Налет белых пятен может образоваться на соленой и маринованной рыбе по разным причинам, но главным образом от применения некондиционной соли, содержащей большое количество балластных солей, в частности солей кальция и магния. На маринованной рыбе могут появляться белые пятна нерастворимого молочнокислого кальция, образующегося из молочной кислоты, которая накапливается в процессе брожения. На пряной и маринованной рыбе появление белых пятен обусловлено отложением отдельных аминокислот (в основном тирозина), которые образуются при гидролизе белков.

Меры предупреждения: применение соли с малым содержанием солей кальция и магния, соблюдение температуры и сроков хранения продукции.

Скисание тузлука — порок соленой рыбы, возникающий под влиянием микрофлоры тузлука в процессе посола и хранения рыбы при высокой температуре. В начальной стадии порчи наблюдается помутнение тузлука, затем тузлук становится вязким, тягучим, появляется кисловатый запах. Рыба покрывается серой слизью, а затем изменяется консистенция мяса, которая становится рыхлой, дряблой. Если скисание появилось только в тузлуке, его заменяют свежим, при этом рыбу промывают в чистом крепком тузлуке. Если порок проник в жабры, то благодаря указанной обработке он частично устраняется, а при замене тузлука и последующем хранении продукта в холодном помещении развитие его замедляется. Однако такая рыба хранению не подлежит и должна быть быстро реализована.

Меры предупреждения — постоянный контроль концентрации тузлука, поддержание достаточно низкой температуры при посоле и хранении продукта.

Заражение прыгуном — порок соленой бестузлучной рыбы, которая хранится при повышенных температурах. Прыгун — это личинка сырной мухи длиной до 10 мм, белого цвета, с гладким телом, состоящим из члеников, видимых простым глазом. Сырная муха откладывает яички длиной 0,3–0,6 мм на соленую рыбу под жаберные крышки, чешую, в щели тары на соль, инвентарь. Из яиц через 2–4 сут. развиваются личинки, которые претерпевают двукратную линьку и превращаются в червей, способных при передвижении прыгать, откуда произошло название прыгуна.

Меры предупреждения — поддержание низкой температуры, т. к. яички погибают при температуре $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Помимо прыгуна рыба может быть заражена личинками мясной мухи, различными рачками и нематодами.

Загар — наиболее типичный неустраняемый дефект, возникающий в результате нарушения технологического процесса. Его определяют по запаху, покраснению или потемнению мяса вокруг позвоночника. При загаре изменяется вкус рыбы. Кровь быстрее, чем мышечная ткань, начинает подвергаться распаду, окрашивая слои мяса, появляется неприятный запах. Загар может возникать при неправильном хранении, например в случае хранения сельди слабого посола при повышенной температуре. В зависимости от степени порчи рыбы от загара снижается ее сортность.

Затяжка не связана с местами скопления крови и может появиться по всей толще мяса. Этот порок появляется в тех случаях, когда процесс посола затянулся, а мясо рыбы начало портиться раньше, чем проявилось консервирующее действие соли.

Меры предупреждения: охлаждение рыбы после вылова, посол при низких температурах.

Омыление характеризуется появлением на поверхности рыбы мутного слизистого налета с неприятным запахом. Омыление является пороком соленой рыбы, которая хранится в ящиках или бочках без тузлука. Этот порок появляется в результате жизнедеятельности аэробных микроорганизмов.

В начальной стадии налет обнаруживается на поверхности рыбы, а затем проникает и в глубь мяса. Неглубоко зашедший порок может быть устранен путем отмывки налета на рыбе крепким тузлуком, после чего рыбу срочно реализуют или досаливают и хранят при пониженной температуре.

Меры предупреждения — не допускать отепления и увлажнения продукта.

Окисление («ржавчина») — наиболее часто встречающийся дефект соленых продуктов, выражающийся в появлении желтого налета на поверхности рыбы или перешедшего с поверхности в толщу мяса. Этот порок образуется в результате окисления жира кислородом воздуха и встречается преимущественно у жирных рыб (сельдевых, лососевых, скумбриевых) при хранении без тузлука, особенно при повышенных температуре и влажности воздуха (свыше 90 %). В этих условиях бестузлучные товары приобретают неприятный вид, запах окислившегося жира и горьковатый вкус.

5.5. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА СОЛЕННОЙ РЫБЫ

5.5.1. Упаковка и маркировка соленых лососевых рыб

Банки с продукцией маркируют по ГОСТ 11771; пакеты, ящики и бочки — по ГОСТ 7630.

Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 и ГОСТ 7630. На пакеты с продукцией в вакуумной упаковке наносят дополнительную маркировку: «Фасована под вакуумом».

Соленую лососевую рыбу упаковывают в деревянные заливные бочки по ГОСТ 8777 вместимостью, дм³, не более:

- семгу и лосося — 250;
- нельму — 150;
- прудовую форель — 50.

Семгу и лососевые упаковывают в деревянные ящики по ГОСТ 13356 или другому нормативному документу предельной массой продукта 75 кг. Допускается упаковывание соленой нельмы для местной реализации в деревянные ящики предельной массой продукта 50 кг. Ломтики фасуют:

- в пленочные пакеты по нормативному документу предельной массой продукта 0,5 кг;
- металлические банки по ГОСТ 5981 или другому нормативному документу вместимостью не более 250 см³;
- стеклянные банки по ГОСТ 5717 или другому нормативному документу вместимостью не более 250 см³;

Банки и пленочные пакеты с ломтиками упаковывают в деревянные ящики по ГОСТ 13356 или ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13516.

Предельная масса банок с ломтиками в ящике — 25 кг, пакетов с ломтиками — 15 кг. Для местной реализации допускается упаковывание банок и пакетов с продукцией в деревянные многооборотные или полимерные многооборотные ящики предельной массой 20 кг.

Ящики перед укладыванием в них банок или пакетов выстилают внутри и под крышку оберточной бумагой по ГОСТ 8273.

Банки укладывают плотными рядами с прокладкой из картона по ГОСТ 9347 или оберточной бумаги. Стеклянные банки перед укладыванием в ящики завертывают в бумагу или размещают в гнезда без завертывания.

Пакеты должны быть уложены ровными плотными рядами.

Пленочные пакеты с продукцией должны быть термосварены, или скреплены зажимами, или закрыты другим способом, обеспечивающим сохранность продукта.

Ломтики укладывают в банки плотными рядами плашмя или слегка наклонно. Допускается винтовое укладывание ломтиков в банках. Банки должны быть герметично укупорены литографированными металлическими крышками по нормативному документу.

Предельные отклонения для продукции массой нетто в единице потребительской упаковки, %:

- до 0,2 кг — ± 3 ;
- свыше 0,2 до 0,5 кг включительно — ± 1 .

Тара, упаковочные и все полимерные материалы, используемые для упаковывания продукции, должны быть чистыми, сухими, без постороннего запаха и изготовлены из материалов, разрешенных органами госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами.

Допускается использование других видов тары и упаковки, разрешенных органами госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами, соответствующих санитарным требованиям, требованиям нормативной документации и обеспечивающих сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении.

Соленую рыбу упаковывают в бочки или ящики ровными, плотными рядами. Ящики должны быть выстланы внутри и под крышку пергаментом по ГОСТ 1341, подпергаментом по ГОСТ 1760 или полимерной пленкой по ГОСТ 10354. Каждая рыба должна быть обернута пергаментом, подпергаментом или полимерной пленкой, смоченными в тузлуке.

Дно и верх бочки выстилают пергаментом, подпергаментом или полимерной пленкой. Бочки с рыбой должны быть залиты тузлуком или солевым раствором.

В каждой упаковочной единице должна быть рыба одного наименования, размерной группы, вида разделки и сорта.

В одном ящике должны быть банки или пакеты с ломтиками одинаковых вида, вместимости и одной даты изготовления.

Могут быть незначительные нарушения целостности ломтиков семги в единице потребительской упаковки массой до 0,25 кг — не более 1 ломтика; свыше 0,25 до 0,5 кг включительно — не более 2 ломтиков.

Бочки с рыбой должны быть укупорены.

Деревянные ящики с продукцией должны быть забиты и скреплены по торцевым сторонам стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560. Ящики из гофрированного картона с продукцией должны быть обтянуты стальной упаковочной лентой или проволокой либо оклеены клеевой лентой на бумажной основе по ГОСТ 18251 или полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477.

Многооборотные полимерные и деревянные ящики должны быть закрыты съемными крышками.

Внутренняя поверхность банок и крышек должна быть покрыта лаком или эмалью либо их смесью, допущенными органами госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами.

5.5.2. Упаковка и маркировка соленых сельдевых рыб

Соленые сельди упаковывают:

- в бочки деревянные заливные по ГОСТ 8777 вместимостью не более 5 дм³;
- бочки деревянные сухотарные по ГОСТ 8777 с применением мешков-вкладышей из пленочных материалов по ОСТ 15-123 вместимостью не более 50 дм³.

Соленую сельдь-кусочки упаковывают:

- в бочки деревянные заливные по ГОСТ 8777 вместимостью не более 15 дм³;
- банки металлические по ГОСТ 5981 вместимостью не более 5050 см³, с последующим упаковыванием их в дощатые ящики по ГОСТ 13356 предельной массой про-

дукта 30 кг или ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13516 предельной массой продукта 25 кг.

Допускается упаковывание соленых сельдей:

- в ящики дощатые по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 30 кг — слабосоленой атлантической, тихоокеанской, каспийской (кроме каспийской черноспинки);
- бочки заливные и сухотарные, бывшие в употреблении, по ОСТ 15-127 с применением мешков-вкладышей из пленочных материалов по ОСТ 15-23 вместимостью не более 50 дм³;
- бочки полиэтиленовые для местной реализации по ОСТ 15-68 вместимостью не более 50 дм³;
- пакеты пленочные по ОСТ 15-160 предельной массой продукта 1 кг, с последующим упаковыванием в дощатые ящики по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 30 кг, ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13516 предельной массой продукта 25 кг, или инвентарную тару, отвечающую санитарным требованиям, предельной массой продукта 15 кг.

Упаковывание сельди соленой в пленочные пакеты производят в соответствии с правилами упаковывания рыбной продукции в пакеты и вкладыши из полимерных пленочных материалов. Пакеты с продукцией должны быть термосварены или скреплены зажимами.

Тара должна быть чистой, заливные бочки не должны иметь течи. Ящики должны быть выложены внутри пергаментом по ГОСТ 1341. Сельдь укладывают ровными рядами, спинками вниз, а последний ряд — спинкой вверх; в бочках — каждый последующий ряд укладывают накрест предыдущему.

Сельдь-кусочки укладывают в бочки и банки плашмя с разравниванием по рядам. Допускается укладывать сельдь в тару с применением вибраторов.

В каждой упаковочной единице должна быть сельдь одного наименования, группы солености и жирности, длины или массы вида разделки и сорта.

Отклонения в меньшую сторону от массы нетто, указанной на потребительской таре, не допускаются.

В каждой единице транспортной тары допускается не более 2 % рыб (по счету) большего или меньшего размера, для рыб, подразделяющихся по длине или массе.

Бочки и ящики должны быть плотно заполнены сельдью; бочки с сельдью заливают охлажденным натуральным тузлуком или соляным раствором и укупоривают. Натуральный тузлук не должен иметь признаков порчи. Дощатые ящики с продукцией должны быть забиты, а для иногородних перевозок — забиты и скреплены по торцевым сторонам стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560 или стальной проволокой по ГОСТ 3282. Ящики из гофрированного картона с продукцией должны быть оклеены клеевой лентой на бумажной основе по ГОСТ 18251, или полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477, или полипропиленовой лентой по ТУ 15-04504. Инвентарная тара с продукцией должна быть закрыта крышками.

Маркируют тару с продукцией по ГОСТ 7630, металлические банки с продукцией — по ГОСТ 11771.

Транспортная маркировка — по ГОСТ 7630 и ГОСТ 14192. На пакеты с продукцией, фасованной под вакуумом, наносят дополнительную надпись «Фасована под вакуумом».

Тара и упаковка для транспортирования соленой сельди, предназначенной к отгрузке в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, должны соответствовать ГОСТ 15846.

5.5.3. Упаковка и маркировка прочих соленых рыб

Соленую рыбу упаковывают:

- в бочки деревянные заливные и сухотарные по ГОСТ 8777 вместимостью не более 150 дм³; для рыб длиной более 50 см допускается использовать бочки вместимостью не более 250 дм³. Для сухотарных бочек могут быть использованы мешки-вкладыши из пленочных материалов по нормативным документам;
- бочки полимерные по НД вместимостью не более 100 дм³;
- ящики деревянные по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 30 кг (кроме скумбрии и ставриды). Для рыбы длиной более 50 см могут быть использованы ящики предельной массой продукта 70 кг по согласованию с потребителем;
- ящики полимерные многооборотные по НД для местной реализации предельной массой продукта 30 кг (кроме скумбрии и ставриды);
- пакеты пленочные по НД предельной массой продукта 1 кг. Также упаковывают поштучно (массой одного экземпляра рыбы не более 2 кг) с укладкой в ящики деревянные по ГОСТ 13356 предельной массой продукта 20 кг; в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13516 предельной массой продукта 20 кг. Для местной реализации — в ящики деревянные многооборотные или полимерные многооборотные по НД предельной массой продукта 20 кг.

Ломтики фасуют:

- в банки стеклянные по нормативным документам вместимостью не более 300 см³;
- банки металлические по ГОСТ 5981 вместимостью не более 270 см³;
- банки из полимерных материалов по НД вместимостью не более 300 см³;
- пакеты пленочные по НД предельной массой продукта 0,3 кг.

Банки и пленочные пакеты упаковывают в ящики деревянные по ГОСТ 13356 или ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13516; для местной реализации — в ящики деревянные многооборотные или полимерные многооборотные.

Предельная масса банок с продукцией в ящике — 25 кг, пакетов — 15 кг.

Допускается использование других видов тары и упаковки, которые соответствуют требованиям санитарии, стандартов и технических условий на них, разрешенных органами госсанэпиднадзора для контакта с ними продукции и обеспечивающих сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении.

Пленочные пакеты с продукцией должны быть термосварены, или скреплены зажимами, или закрыты другим способом, обеспечивающим сохранность продукта.

Упаковывание соленой рыбы в пленочные пакеты проводят в соответствии с правилами по нарезке и упаковыванию рыбной продукции в пакеты и вкладыши из полимерных пленочных материалов.

Банки должны быть плотно закупорены металлическими или полимерными крышками.

Предельные отклонения для продукции массой нетто в отдельных единицах потребительской тары, %, не более:

- до 0,3 кг включительно — ± 3 ;
- до 1,0 кг включительно — ± 1 .

Тара должна быть чистая, прочная. Ящики должны быть выстланы пергаментом по ГОСТ 1341, подпергаментом по ГОСТ 1760, целлюлозной пленкой (целлофаном) по ГОСТ 7730, полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354.

Соленую рыбу укладывают в бочки или ящики ровными и плотными рядами вручную или с помощью вибраторов.

Соленую рыбу длиной менее 12 см укладывают в тару без рядовой укладки насыпью с тщательным разравниванием и последующим уплотнением по слоям.

Бочки с рыбой должны быть залиты тузлуком или соевым раствором. Отдельные виды соленой рыбы упаковывают в бочки без тузлука.

В каждой упаковочной единице должна быть рыба одного наименования, размерной группы, одной степени солености, сортности и вида разделки.

Рыба, отнесенная к мелочи I, II и III групп, по видам не подразделяется.

Допускается укладка трески, пикши и сайды без сортировки по видам, а также в каждой единице транспортной упаковки:

- для рыб, подразделяющихся по длине или массе, — не более 2 % рыб (по счету) большего или меньшего размера;
- рыб океанического промысла — не более 10 % рыб (по счету) менее установленной длины;
- снетков 1-го сорта — не более 3 % примеси другой рыбы (по счету);
- снетков 2-го сорта — не более 15 % примеси другой рыбы (по счету);
- остальных рыб — не более 2 % рыб (по счету) менее установленной длины или массы.

Бочки с рыбой должны быть укупорены.

Деревянные ящики с продукцией должны быть забиты, а для иногородних перевозок — забиты и скреплены по торцевым сторонам стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560 или стальной проволокой по ГОСТ 3282. Ящики из гофрированного картона с продукцией должны быть обтянуты стальной проволокой или оклеены клеевой лентой на бумажной основе по ГОСТ 18251 или полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477. Для местной реализации используют веревки технические и хозяйственные по ГОСТ 1868 или шпагат по ГОСТ 17308.

Банки должны быть упакованы в ящики по ИД. Полимерные многооборотные ящики и деревянные многооборотные ящики должны быть закрыты съемными крышками.

Внутренняя поверхность банок и крышек должна быть покрыта лаком или эмалью либо их смесью, допущенными органами госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами.

Маркируют тару с продукцией по ГОСТ 7630, ГОСТ 11771. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192, ГОСТ 7630. На пленочные пакеты с продукцией, фасованной под вакуумом, наносят дополнительную надпись «Фасована под вакуумом».

5.6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Соленую лососевую рыбу транспортируют в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте данного вида, при температуре от -2 до -8 °С.

Пакетирование — по ГОСТ 23285, ГОСТ 26663. Основные параметры и размеры пакетов — по ГОСТ 24597.

Соленые лососевые рыбы хранят при температуре от -4 до -8 °С:

- бочках — не более 6 мес.;
- в ящиках — не более 3 мес.

Ломтики хранят при температуре:

- фасованные в пленочные пакеты под вакуумом и без вакуума:
 - от -4 до -8 °С — не более 10 сут.;
 - от -2 до -4 °С — не более 5 сут.;
- фасованные в металлические банки от 0 до -4 °С — не более 1,5 мес.;
- фасованные в стеклянные банки от -4 до -8 °С — не более 3 мес.

Ломтики семги, лосося, лосося озерного, прудовой форели, фасованные в пленочные пакеты под вакуумом, хранят при температуре от -5 до -8 °С не более 21 сут. с даты изготовления.

Срок хранения соленых лососевых рыб устанавливают с даты изготовления.

Соленую сельдь перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов при температуре от -4 до -8 °С.

Температура соленой сельди при погрузке должна быть не выше -4 °С.

Пакетирование — по ГОСТ 23285, ГОСТ 24597.

Соленые сельди хранят при температуре от -4 до -8 °С: слабосоленые в бочках — не более 6 мес.; среднесоленые в бочках — не более 8 мес.; слабосоленые в ящиках — не более 1 мес.; сельдь-кусочки в банках — не более 6 мес.

Крепосоленую сельдь хранят в бочках при температуре от 0 до -4 °С — не более 9 мес.

При температуре от -4 до -8 °С хранят:

- сельдь атлантическую и тихоокеанскую жирную слабо- и среднесоленую, фасованную в пленочные пакеты под вакуумом, — не более 35 сут.;
- сельдь атлантическую жирную слабо- и среднесоленую, фасованную в пленочные пакеты без вакуума, — не более 15 сут.;
- сельдь тихоокеанскую жирную слабо- и среднесоленую, фасованную в пленочные пакеты без вакуума, — не более 5 сут.

Срок хранения соленой сельди устанавливают с даты изготовления.

Прочую соленую рыбу перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов при температуре от -4 до -8 °С.

Пакетирование — по ГОСТ 23285, ГОСТ 24597.

Хранят соленую рыбу при температуре от -4 до -8 °С:

- в бочках с тузлуком:
 - слабосоленую — не более 4 мес.;

- среднесоленую — не более 6 мес.;
- крепкосоленую (при температуре от 0 до -4°C) — не более 9 мес.;
- в бочках без тузлука слабо-, среднесоленые зубатки, тресковые, камбала, окунь морской, палтус — не более 4 мес.;
- в деревянных ящиках — не более 4 мес.;
- в пленочных пакетах под вакуумом:
 - ставриду неразделанную, разделанную — не более 35 сут.;
 - разделанную — не более 20 сут.;
 - скумбрию неразделанную, разделанную — не более 25 сут.;
- в пленочных пакетах без вакуума:
 - ставриду неразделанную, разделанную — не более 15 сут.;
 - скумбрию разделанную, неразделанную — не более 10 сут.;
 - ломтики клякача — не более 10 сут.

Срок хранения соленой рыбы устанавливают с даты изготовления.

Срок годности устанавливает изготовитель с указанием условий хранения.

Глава 6. КОПЧЕННЫЕ, ВЯЛЕННЫЕ И СУШЕНЫЕ РЫБНЫЕ ПРОДУКТЫ. БАЛЫЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

6.1. КОПЧЕНАЯ РЫБА

6.1.1. Термины и определения

Термины и определения установлены ГОСТ Р 50380-92.

Рыбопродукция холодного копчения — рыбный продукт, частично обезвоженный, от сочной до плотной консистенции, полученный в результате обработки рыбы холодным копчением.

Рыбопродукция горячего копчения — рыбный продукт, от нежной, сочной до плотной консистенции, доведенный до полной кулинарной готовности в результате обработки рыбы горячим копчением.

6.1.2. Классификация

В зависимости от температуры различают копчение:

- холодное — ведется при температуре не выше 40 °С;
- горячее — при температуре от 80 до 180 °С;
- полугорячее — при температуре 50–80 °С.

В зависимости от способа применения продуктов неполного сгорания древесины копчение подразделяют:

- на дымовое, или обычное, — осуществляется дымом, образующимся при неполном сгорании древесины;
- бездымное, или мокрое, — копчение копильными препаратами, которые представляют собой экстракты продуктов термического разложения древесины, подвергнутые специальной обработке;
- смешанное, или комбинированное, — представляет собой сочетание дымового и мокрого копчения.

6.1.3. Основы технологии

Копчением называют способ консервирования, основанный на воздействии на рыбу поваренной соли и различных химических компонентов, содержащихся в древесном дыме или копильной жидкости. Для копчения применяют копильный дым, полученный предпочтительно из опилок, стружек, щепы, реже дров от деревьев лиственных пород (ольхи,

дуба, орешника, клена, бука, березы без коры и других), коптильные препараты и жидкости (например, МИНХ), либо комбинируют дымовые и бездымные коптильные агенты. Копченая рыба — вкусный и питательный продукт, готовый к употреблению, имеет красивый золотистый цвет поверхности, обладает специфическими вкусом и запахом.

Способы копчения рыбы

В основу классификации существующих в практике отечественного рыбокоптильного производства способов копчения могут быть положены различные признаки: температура копчения, способы применения при копчении продуктов неполного стораения древесины, особенности проведения процесса копчения.

В зависимости от условий осаждения продуктов разложения древесины на поверхность рыбы и проникновения их внутрь ее различают естественный, искусственный и комбинированный процессы копчения.

Естественный процесс копчения производится без применения специальных технических приемов, активизирующих этот процесс. Осаждение дыма на рыбе происходит за счет действия термофоретических сил, броуновского движения дымовых частиц, гравитационного поля и в определенной мере за счет конденсации парообразных компонентов дыма. Проникновение осевших на поверхность рыбы части коптильных веществ дыма внутрь ее тела осуществляется за счет естественной их диффузии.

Искусственный процесс копчения осуществляется с применением технических приемов, активизирующих такой процесс. Так, использование на отдельных стадиях процесса копчения (подсушка, пропекание) токов высокой частоты и инфракрасных лучей, а при электрокопчении — токов высокого напряжения ускоряет приготовление копченых рыбных товаров, улучшает их качество, сокращает технологические потери.

При электрокопчении в значительной мере ускоряется осаждение дыма на поверхности рыбы за счет ионизации его частиц и их направленного движения в электрическом поле высокого напряжения. При тепловой обработке рыбы токами высокой частоты и инфракрасными лучами активизируется движение коптильных веществ дыма с поверхности внутрь рыбы за счет термодиффузии.

Комбинированный процесс копчения осуществляется путем сочетания естественного и искусственного копчения.

6.1.4. Рыба холодного копчения

Технология холодного копчения

Для холодного копчения используют в основном соленую рыбу. Продукты более высокого качества получаются, если рыбу солят слабым посолом непосредственно перед копчением или используют малосоленый полуфабрикат, не требующий длительного отмачивания. Лучшую продукцию холодного копчения получают из жирных рыб, в которых в процессе производства и хранения достаточно активно протекали процессы созревания.

Продукты холодного копчения получают в основном дымовым и смешанным способами; проводятся работы по применению бездымного копчения и электрокопчения.

Технологическая схема обработки соленой рыбы при дымовом холодном копчении может быть представлена в следующем виде:

сортировка → отмачивание → мойка → нанизывание на рейки →
→ вяление (подсушка) → копчение → сортировка → протирание →
→ укладка в тару → упаковка

В случае использования мороженой рыбы ее предварительно размораживают в воздушной среде, в чистой теплой воде или солевом растворе; также разморозку проводят токами высокой частоты. Размороженную рыбу ополаскивают и передают на сортировку.

Свежую рыбу сортируют и либо проводят посол, либо сразу направляют в копильный цех.

Все виды сырья после сортировки при необходимости разделяют; применяются следующие виды разделки: обесглавливание, потрошение, потрошение без обесглавливания, спинка, теша, филе, семужная, палтусная, пласт с головой, пласт обезглавленный.

Каждая технологическая операция оказывает определенное влияние на формирование товарных свойств готовых изделий, но наиболее ответственными являются отмачивание, подсушка и копчение. От того, насколько правильно они будут проведены, во многом зависит качество копченого продукта.

Отмачивание проводится для понижения солености рыбы до содержания 6–8 % соли в отмоченном полуфабрикате. Это обеспечивает сохранение качества полуфабриката при его дальнейшей обработке и улучшает качество готовых копченых изделий. Продукт, полученный из передержанного в опреснителе полуфабриката, имеет волокнистую, дряблую консистенцию, худший вкус, ослабевшее брюшко, а его пищевая ценность значительно снижена из-за потери белков, экстрактивных веществ, жира и обводнения мяса. Рыба, недостаточно отмоченная (до содержания соли 10–12 %), после обработки холодным копчением становится очень соленой, а поэтому невкусной и с наличием рапы на поверхности.

Подсушка рыбы перед копчением проводится на открытом воздухе или в сушильных (копильных) камерах с циркуляцией воздуха, подогретого до 20–25 °С. Во время подсушки из рыбы удаляется избыток влаги, мышечная ткань уплотняется и в ней активизируются процессы созревания, кожа умеренно подсыхает, что способствует улучшению осаждения дыма и формированию в дальнейшем высоких товарных свойств продукта. Пересушенная рыба из-за значительного уплотнения мышечной ткани и образования излишне обезвоженной пергаментовидной кожицы плохо адсорбирует дым, имеет закрученные чешуйки, что ухудшает ее окраску и внешний вид. Влажная с поверхности рыба во время копчения приобретает нежелательную темную окраску и привкус горечи в результате значительного осаждения смолистых веществ.

Копчение в зависимости от размера рыбы и других факторов продолжается от 6–18 до 40–120 ч. При холодном копчении мясо рыбы уплотняется из-за уменьшения содержания влаги и увеличения содержания поваренной соли, мышечная ткань постепенно пропитывается продуктами неполного сгорания древесины, жир приобретает янтарный цвет и привкус копчености, кожа окрашивается в золотисто-коричневый цвет. Происходит созревание рыбы холодного копчения, которое продолжается в течение нескольких суток и в процессе хранения.

Копчение рыбы дымовым способом слишком длительно. Кроме того, сложность регулирования процесса неполного сгорания древесины затрудняет получение дыма постоянного состава, что исключает возможность приготовления рыбных продуктов, однородных по товарным свойствам. К тому же существует потенциальная возможность вредного воздействия дыма из-за содержания в нем канцерогенных веществ типа бензпирена и других соединений, которые крайне вредны для здоровья человека.

Копчение с использованием коптильных препаратов позволяет создать поточность и механизацию производства, повысить производительность труда, получить копченые изделия с постоянными товарными свойствами, и, что очень важно, не содержащие канцерогенных веществ. В настоящее время для копчения рыбы рекомендованы два вида коптильных препаратов — МИНХ и «Вахтоль». Коптильный препарат «Вахтоль» в отличие от препарата МИНХ содержит незначительное количество фенолов (примерно в 5–10 раз меньше) и практически не содержит нерастворившихся смол.

Смешанное копчение состоит в том, что отмоченную и промытую рыбу погружают в коптильную жидкость МИНХ, разведенную в соотношении 1 : 7–1 : 9 и тщательно очищенную от не растворившихся смол, на 5–20 секунд, после чего подсушивают, а затем подкапчивают в воздушно-дымовой смеси примерно в течение 14–18 ч. При тщательном соблюдении технологических режимов рыба смешанного копчения по ряду показателей (консистенция, колер, содержание канцерогенных веществ, стойкость в хранении) предпочтительнее рыбы дымового копчения.

Для **бездымного копчения** рыбы рекомендуется коптильный препарат «Вахтоль». Отмоченную рыбу погружают в коптильный препарат (при соотношении воды и коптильной жидкости 1 : 3) на 2 мин, после чего немедленно направляют на провяливание в течение 18–24 ч при температуре 25–30 °С, относительной влажности воздуха 40–75 % и скорости его движения 1,5–2,0 м/с. Однако на практике такой способ копчения рыбы пока широко не применяют, так как он не обеспечивает получения продукции с хорошими и устойчивыми при хранении колером, вкусом и запахом.

Технология **холодного электрокопчения** рыбы пока еще недостаточно разработана. Несмотря на все попытки, при этом способе копчения не удается избавиться от привкуса сырости, излишнего содержания влаги в копченой рыбе и добиться устойчивого колера.

Ассортимент и требования к качеству рыбных товаров холодного копчения

Вырабатываемый ассортимент рыбных товаров холодного копчения объединяют в следующие группы: рыба холодного копчения; сельди и сардины холодного копчения; рыбы лососевые холодного копчения; балычные изделия холодного копчения; ставрида и скумбрия пряно-копченые; киппере.

Рыба холодного копчения. К этой группе относят обширный видовой состав промысловых рыб, в том числе океанического промысла, за исключением анчоусовых, лососевых, осетровых, сельдевых, бычка, шуки, утря, а также океанических хрящевых рыб. По видам разделки рыбы холодного копчения выпускают неразделанными, потрошеными с головой и обезглавленными, жаброванными, зябренными, обезглавленными, в виде пласта с головой и обезглавленного, полупласта, спинки, боковника, теши, куса, филе.

Рыбу холодного копчения по качеству делят на 1-й и 2-й сорта. Рыба обоих сортов может быть различной упитанности, должна быть чистой, невлажной, иметь правильную разделку, целое и плотное брюшко у неразделанной рыбы, кожный покров — от светло-золотистого до темно-золотистого цвета, консистенцию мяса — от сочной до плотной (у скумбрии, мраморной нототении, клякача, угольной рыбы и луфаря мясо может быть слегка расслаивающимся), вкус и запах — с ароматом копчения, без сырости и других порочащих признаков.

Допускаются небольшие подсохшие белково-жировые натски, незначительный налет соли на жаберных крышках, глазах и у основания хвостового плавника, частичная сбитость чешуи (для белоглазки, кефали, ельца, морского окуня, скумбрии и чехони сбитость чешуи не ограничивается), слегка ослабевшее или обмякшее брюшко у скумбрии, ставриды и хека, небольшие трещины на срезах балыка из угольной рыбы, мраморной нототении и скумбрии, повреждения жаберных крышек и плавников, незначительные проколы и порезы длиной не более 1 см, небольшие срывы кожи и отклонения от правильной разделки, слабовыраженные илистые и йодистые запахи, а также специфический кисловатый привкус, свойственный некоторым океаническим рыбам.

В рыбе 2-го сорта могут быть более значительные отклонения: белково-жировые натски, незначительный налет соли, сбитость чешуи, ослабевшее брюшко и небольшие срывы его у неразделанной рыбы и слегка оголенные концы реберных костей у потрошенных рыб, трещины в брюшной полости, небольшие срывы, трещины и порезы кожи, у мраморной нототении и угольной рыбы частичное отставание кожи от мяса, отклонения от правильной разделки. Цвет кожного покрова может быть от золотистого до темно-коричневого, допускаются незначительные светлые пятна, не охваченные дымом, ослабевшая без признаков подпарки или суховатая консистенция мяса, более резко выраженный запах копчения.

Содержание поваренной соли в рыбе холодного копчения 1-го сорта — от 5 до 10 %, в рыбе 2-го сорта — от 5 до 12, а в некоторых деликатесных видах рыб — не более 10 %.

Содержание влаги в рыбе холодного копчения 1-го и 2-го сортов одинаково; уровень ее различается для видов рыб, например: для леща, рыбца, сазана и усача — от 42 до 55 %; воблы и тарани — от 42 до 53; угольной и масляной рыбы, зубатки и кабан-рыбы — от 45 до 58; ставриды азово-черноморской — от 52 до 58; палтуса — от 40 до 58 %.

Сельди и сардины холодного копчения. По способам разделки сельди подразделяют на неразделанные, забранные, жаброванные, полупотрошенные, балычок, обезглавленные, а сардины — на неразделанные и жаброванные. Сельди и сардины (сардины, сардинопс, сардинелла) холодного копчения делят на 1-й и 2-й сорта.

Рыбы 1-го сорта должны быть целыми, с чешуей или без нее, с чистой поверхностью ровного золотистого (у сардин — от светло- до темно-золотистого) цвета, с нежной, от сочной до плотной, консистенцией, с вкусом и запахом копчения без порочащих признаков, с присущим некоторым видам сардин кисловатым привкусом или без него. Допускаются небольшие срывы и порезы кожи, поломанные жаберные крышки; у сардин — поврежденные плавники, незначительный жировой натек; у сельди — слегка покрытая жиром поверхность, обмякшее, но не лопнувшее брюшко, плотная консистенция. Содержание пова-

ренной соли в сельди — от 5 до 11 %, в балычке сельди-черноспинки и сардинах — от 5 до 8 %.

Во 2-м сорте допускаются более значительные отклонения, чем в рыбе 1-го сорта: надломанные головки и лопнувшее брюшко, срывы и порезы кожи, незначительные не охваченные дымом пятна, жировой натек, покрытая жиром поверхность, соломенный или коричневый (у сардин — от соломенного до темно-золотистого) цвет поверхности, суховатая или слегка ослабевшая, но не дряблая консистенция, слабый запах окислившегося жира на поверхности. Содержание поваренной соли в сельди должно быть от 5 до 14 %, в балычке сельди — от 5 до 12, в балычке сельди-черноспинки и сардинах — от 5 до 10 %.

Содержание влаги в обоих сортах — не более 60 %.

Лососевые холодного копчения. К этой группе относят рыбу холодного копчения из семейства лососевых, включая сиговых, кроме семги и каспийского лосося.

В зависимости от разделки лососевых холодного копчения подразделяют на неразделанных, потрошенных с головой, спинку (балык), полупласт.

По качеству лососевые рыбы холодного копчения подразделяются на 1-й и 2-й сорта.

По органолептическим показателям требования, предъявляемые к качеству лососевых холодного копчения для обоих сортов, в основном согласуются с требованиями, предъявляемыми к качеству рыбы холодного копчения.

Вместе с тем у дальневосточных лососей 1-го сорта, кроме того, допускается морщинистая поверхность, а у остальных рыб — незначительные трещины в брюшной полости.

Во 2-м сорте допускаются ослабевшая консистенция мяса, но без признаков подпарки, резкий запах копчености, у дальневосточных лососей — частичное отставание кожи от мяса, слабовыраженный брачный наряд, трещины в брюшной полости, жесткая или мягковатая консистенция мяса, крошащаяся при разрезе.

Содержание поваренной соли в мясе дальневосточных лососей 1-го сорта — от 5 до 10 %, для прочих лососевых рыб, включая сиговые, — от 5 до 12, во 2-м сорте для всех лососевых рыб — от 5 до 13 %.

Содержание влаги для обоих сортов одинаково и находится в пределах: для дальневосточных лососевых рыб — от 52 до 59 %, для прочих лососевых, включая сиговые, — от 42 до 55 %.

Балычные изделия холодного копчения. Изделия из осетровых, белорыбицы и нельмы по качеству делят на высший, 1-й и 2-й сорта, а из океанических рыб, балтийского и дальневосточных лососей — на 1-й и 2-й. Балычные изделия из дальневосточных лососей, нарезанные ломтиками, на сорта не подразделяют.

Требования к качеству копченых балычков из осетровых, белорыбицы, нельмы и океанических рыб по большинству показателей аналогичны тем, которые предъявляют к соответствующим сортам вяленых балычных товаров.

Балычные изделия из дальневосточных лососей 1-го сорта могут быть различной упитанности, кроме тощей. Они должны быть без наружных повреждений, правильно разделанными, равномерно прокопченными, от светло- до темно-золотистого цвета, с консистенцией мяса от сочной до плотной, приятными вкусом и ароматом копчения.

Во 2-м сорте допускаются изделия различной упитанности, с наружными повреждениями и незначительными трещинами, с отклонениями от правильной разделки, неравномерно прокопченные, с частичным отставанием кожи от мяса, незначительным налетом соли и легким пожелтением у приголовка. Они могут иметь жесткую или мягковатую консистенцию, со слегка крошащимся на разрезе мясом, слабым запахом окислившегося жира на поверхности и в подкожном слое.

Содержание соли соответственно по сортам: для спинки — 9 и 12 %; теши — 7 и 10 %. Количество влаги в обоих сортах — от 52 до 58 %.

Аналогичные требования предъявляют к качеству балычных изделий из балтийского лосося, за исключением того, что к 1-му сорту относят балыки только из упитанного лосося, а во 2-м сорте допускаются изделия из рыб различной степени упитанности, кроме тощей. Содержание соли в 1-м сорте — 4–7 %, во 2-м — 4–9 %.

Ставрида и скумбрия пряно-копченые. Пряно-копченую рыбу выпускают в неразделанном виде, а в теплое время года скумбрию — только жаброванной. Рыбу солят пряным посолом, после чего коптят при температуре 30 °С.

Пряно-копченые рыбные продукты должны иметь чистую, сухую на ощупь поверхность, светло-золотистую окраску кожных покровов, сочную нежную консистенцию, целое брюшко, приятные, свойственные данному виду вкус и запах без сырости и других порочащих признаков, с ощущением приятного сочетания пряностей и копчения.

Допускаются небольшие подсохшие белково-жировые натёки, незначительный налет соли у жаберных крышек, глаз и основания хвостового плавника, для скумбрии — мягкая, слегка расслаивающаяся консистенция.

Кипперс. Рыбные изделия этой группы готовят из жирных атлантических и тихоокеанских сельдей, атлантических скумбрии и ставриды, сардин (сардина, сардинопе, сардинелла), разделанных на пласт с головой и удалением жабр, внутренностей, икры или молок. Слабосоленый полуфабрикат подвергают непродолжительному холодному копчению.

Кипперс должен иметь чистую, сухую на ощупь поверхность, от светло-золотистого до темно-золотистого цвета окраску кожного покрова, правильную разделку, приятные, свойственные копченой рыбе данного вида вкус и запах без сырости и других порочащих признаков, сочную нежную консистенцию.

Допускаются незначительная неравномерность окраски, небольшие жировые натёки, слегка покрытая жиром поверхность, незначительные отклонения от правильной разделки, плотная консистенция.

Длина атлантической сельди должна быть не менее 20 см, тихоокеанской сельди и сардины — 21, скумбрии и ставриды — 27 см.

Содержание влаги в мясе рыбы — от 45 до 60 %, поваренной соли — от 2 до 4, жира в сельди — не менее 12, в остальных рыбах — не менее 6 %.

Дефекты и вредители рыбных товаров холодного копчения

Наиболее распространенными дефектами рыбных товаров холодного копчения являются следующие.

Белобочка — светлые непрокопченные пятна, образующиеся в местах соприкосновения одной рыбы с другой. Такой продукт быстро портится, недостаточно вкусен и красив. Этот дефект можно устранить, направив рыбу на докопчивание, а если такой возможности нет, то рыбу-белобочку необходимо срочно реализовать.

Бледная поверхность появляется из-за недостаточной окрашенности по причине слабой концентрации дыма в камере или пересушенной поверхности. Дефект можно устранить путем докопчивания рыбы.

Темная поверхность образуется при использовании недоброкачественного топлива, сильно увлажненного или густого дыма, рыбы с недосушенной поверхностью.

Резкое отклонение от нормы по цветности способствует проявлению недостатков запаха, вкуса и консистенции.

Невыраженный запах копчености является следствием многих причин, из которых наиболее распространенными являются: нарушение технологического режима копчения, использование нетрадиционных видов топлива, недоброкачественных копильных препаратов и др.

Горький вкус — результат копчения рыбы с увлажненной поверхностью или использования дыма с повышенным содержанием смолистых веществ.

Повышенное содержание влаги в рыбе — результат плохой подсушки или использования при копчении топлива с повышенной влажностью. Дефект можно исправить, направив рыбу на подсушку.

Сухая консистенция мяса образуется при пересушке рыбы и является неустраняемым дефектом.

Дряблая консистенция мяса, лопнувшее брюшко, оголенные ребра — следствие чрезмерной отмочки и разрыхления тканей брюшка. Дефект неустраняем.

Черные смолистые натеки на поверхности рыбы — результат загрязнения смолистыми веществами и нагаром из дымохода и с потолка камеры. Дефект можно устранить осторожным соскабливанием натеков ножом или протиранием рыбы салфеткой.

Кислый или аммиачный запах в жабрах появляется в том случае, если жабры плохо промыты, а при подсушивании и копчении жаберные крышки оказались прижатыми. Дефект можно устранить, удалив жабры, приоткрыв жаберные крышки и подсушив рыбу.

Подпаривание возникает чаще всего в излишне увлажненной рыбе при высокой температуре подсушки или копчения. У подпаренной рыбы мясо становится рыхлым, подпеченным, невкусным. Дефект неустраняем. Подпаренная рыба нестандартна.

Рана — налет соли на поверхности рыбы в виде мелких кристаллов. Образуется у недостаточно отмоченной или пересушенной рыбы, а также во время хранения крепко соленой продукции. Дефект устраним протиранием поверхности рыбы салфеткой, смоченной сначала водой, а затем растительным маслом.

Плесневение — появление на поверхности рыбы белого или зеленоватого налета, сопровождающегося нередко омылением, во время ее хранения в невентилируемом помещении при повышенной влажности. Укупорка копченых продуктов в ящики без отверстий способствует образованию плесени. Дефект можно устранить протиранием поверхности рыбы салфеткой, смоченной в растворе соли, с последующей подсушкой. Обработка коп-

ченной рыбы, тары и упаковочной бумаги сорбиновой кислотой (0,1%-ной концентрации) также задерживает появление плесеней. Если плесень проникла в мясо, то дефект неустранним и рыба должна быть предъявлена госсанэпиднадзору для установления возможности ее дальнейшего использования.

Затхлость — появление постороннего неприятного запаха при хранении копченой рыбы в таре с резкими запахами или в плохо вентилируемом влажном помещении. Дефект можно устранить, проветрив рыбу, переложив ее в другую тару и отрегулировав режим хранения.

Во время хранения рыбные продукты холодного копчения могут поражаться *шашелем* — личинкой жука-кожееда, которая выедает рыбу изнутри.

Упаковка, перевозка и хранение рыбных товаров холодного копчения

Рыбу холодного копчения упаковывают в ящики деревянные и из гофрированного картона, в короба из шпона массой нетто до 30 кг, в картонные коробки — до 1 кг, в пакеты из синтетических пленок — не более 2 кг, а также поштучно.

Балычные изделия из осетровых, белорыбицы и нельмы упаковывают, как и вяленые балыки, а из лососевых рыб — в деревянные ящики массой нетто не более 40 кг, в ящики из гофрированного картона — до 15 кг.

Балычные изделия, нарезанные ломтиками и кусочками, упаковывают под вакуумом или без вакуума в пакеты из синтетических пленок массой нетто до 0,3 кг. Ломтики могут быть также упакованы в металлические и фигурные стеклянные банки вместимостью до 350 мл.

Рыбу, расфасованную в картонные коробки или пакеты, укладывают в ящики массой нетто до 30 кг, пакеты с нарезанной рыбой — в ящики до 25 кг, а банки — в ящики до 25 кг.

Сельди холодного копчения упаковывают в деревянные ящики массой нетто не более 30 кг, в драбочные короба — до 20, коробки картонные — до 5, а сардины — в деревянные и картонные ящики массой нетто до 10 и картонные коробки — до 1 кг.

Кипперс упаковывают в деревянные и картонные ящики массой нетто до 10 кг, пакеты из синтетических пленок — не более 2 штук или в картонные коробки — до 1 кг с последующей укладкой в ящики массой нетто до 10 кг. Ящики должны иметь на торцевых сторонах по 2–3 отверстия и выстланы изнутри (за исключением торцов) пергаментом, подпергаментом, оберточной бумагой или синтетической пленкой.

Рыбу укладывают в тару ровными плотными рядами спинкой вниз, а верхний ряд — спинками вверх.

Рыбные товары холодного копчения перевозят всеми видами транспорта при температуре от 0 до 2 °С в летний период — не более 15 сут., в осенне-весенний — до 25 сут., в зимний период — без ограничения.

Хранят рыбные товары холодного копчения в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях с соблюдением требований укладки на складах при относительной влажности воздуха 75–80 %. Продолжительность хранения зависит прежде всего от температурных режимов и вида копченых товаров. Так, рыбу холодного копчения при температуре от –2 до –5 °С хранят 2 мес. Балычные изделия хранят при температуре от –2 до –8 °С до 1,5 мес. Разделанная рыба холодного копчения сохраняется хуже, а нарезанная длительному хранению не подлежит.

6.1.5. Рыба горячего и полугорячего копчения

Технология рыбы горячего и полугорячего копчения

Рыба горячего копчения. Для горячего копчения используют в основном мороженую рыбу, реже свежееуснувшую и охлажденную всех видов и разной жирности. Более качественные товары получают из рыб жирных и средней жирности. Использование очень жирных рыб нежелательно, так как в процессе копчения они теряют много жира, который, стекая, ухудшает внешний вид изделия. Приготавливают рыбные товары горячего копчения дымовым, бездымным, иногда смешанным способом копчения, а также электрокопчением.

При *дымовом горячем копчении* рыбу сортируют по видам и размеру, мороженую рыбу размораживают, нередко совмещая эту операцию с посолом. Крупную рыбу разделяют, рыбу средних и мелких размеров по возможности стараются не разделять, чтобы мясо копченой рыбы было более сочным. Разделанную или неразделанную рыбу моют и солят мокрым способом (до содержания соли 1,5–2,0 %) для придания ей определенного вкуса. После посола рыбу обязательно промывают для удаления с ее поверхности тузлука и загрязнений, обвязывают или прошивают шпагатом, а мелкую рыбу нанизывают на шомпола (металлические прутки) или рейки, развешивают на клетки в шахматном порядке так, чтобы отдельные экземпляры не соприкасались, и направляют на копчение. Практикуют размещение рыбы в коптильной камере и на сетках в горизонтальном положении.

Процесс дымового горячего копчения рыбы разделяют на три стадии: подсушивание, пропекание (проварка) и собственно копчение.

Подсушивание ведется при температуре 60–80 °С в течение 65–40 мин в зависимости от вида рыбы. При этих режимах частичное пропекание и подсушивание придают мясу и коже рыбы необходимую прочность, а свертывание белка в поверхностном слое рыбы способствует уменьшению испарения воды и потерь жира из внутренних слоев. Подсушивание при более высокой температуре приводит к тому, что мясо рыбы становится менее сочным из-за увеличения потерь влаги и жира, а кожа недостаточно окрашенной. Подсушивание при температуре ниже 60 °С замедляет процесс подготовки рыбы к последующим технологическим операциям, приводит к образованию полуфабриката с повышенной влажностью, в результате чего мясо копченой рыбы окажется излишне рыхлым (переваренным), а поверхность темной.

После подсушивания температуру в камере на 15–20 мин повышают до 90–140 °С, а для некоторых рыб — до 180 °С.

При пропекании температура в толще мяса рыбы достигает 70–75 °С, рыба как бы проваривается в собственном соку до готовности.

Собственно копчение проводится при температуре 80–100 °С с увеличением количества подаваемого в камеру дыма в течение 30–100 мин в зависимости от вида рыбы и технологических особенностей копчения. В этот период заканчивается пропекание мяса рыбы, а за счет осевших компонентов дыма она приобретает привлекательный внешний вид и приятный запах копчения.

При горячем копчении в рыбе происходят благоприятные изменения. Белки денатурируются и частично коагулируют. Коллаген переходит в глютин и теряет свою опорную

функцию. Жир частично вытапливается из-за разрыва коллагеновых оболочек жировых клеток, образуя гомогенную массу, в результате чего рыба приобретает мягкую сочную консистенцию и становится хорошо усвояемой. Часть структурно-свободной воды испаряется, а часть вместе с выделившимися экстрактивными азотистыми веществами и жиром вытекает. В поверхностных слоях тела рыбы инактивируются ферменты, разрушаются витамины, достигается стерилизующий эффект. Вещества дыма взаимодействуют с белками и жиром мяса рыбы.

После копчения рыбу охлаждают при возможно более низкой температуре воздуха, чтобы избежать ее переваривания и излишнего испарения влаги. При этом происходит своевременное желирование мяса, застывание подкожного жира, а рыба приобретает достаточно плотную и эластичную консистенцию, механическую прочность. Остывшую рыбу сортируют, упаковывают и направляют в реализацию.

Бездымное горячее копчение достаточно широко распространено при производстве рыбных товаров. Сущность его состоит в том, что при посоле рыбы в раствор поваренной соли добавляют (около 2–5 % массы тузлука) копильную жидкость МИНХ, разведенную в соотношении 1 : 7 – 1 : 8. Можно солить рыбу и без добавления копильной жидкости. Полученный полуфабрикат погружают на несколько секунд в тщательно очищенный раствор копильной жидкости МИНХ, но разведенной в больших пропорциях — примерно от 1 : 10 – 1 : 12 до 1 : 25 – 1 : 30, что зависит в основном от вида рыбы и способа получения соленого полуфабриката.

После этого рыба поступает для пропекания в камеру, которая может обогреваться инфракрасными лучами, токами высокой частоты или бытовым газом. Продолжительность пропекания зависит от вида рыбы и длится от 60 до 110 мин. У рыбы бездымного горячего копчения консистенция более нежная и сочная вследствие повышенной влажности продукта, вкус и запах выражены слабее, а окраска более темная, чем у рыбы дымового горячего копчения.

Смешанное копчение применяют для улучшения вкуса и запаха рыбных продуктов горячего копчения, приготовленных с использованием копильной жидкости. При этом рыбу, обработанную раствором копильной жидкости МИНХ, пропекают в обычных копильных камерах горячей воздушно-дымовой смесью, лампами инфракрасного света или токами высокой частоты.

В настоящее время известно большое количество натуральных и синтетических веществ, обладающих антиокислительными свойствами. К природным антиокислителям, которые обнаружены в масле, относятся токоферолы, сесозол, госсипол, вещества флавоноидной природы и другие. Из антиокислителей, полученных в результате термоллиза древесины, широкое распространение при производстве рыбных консервов в масле получили копильные препараты. В нашей стране с этой целью применялся копильный препарат, разработанный в МИНХ им. Г. В. Плеханова.

В летучей фракции копильного препарата МИНХ обнаружено 20 различных фенольных веществ, 12 из которых идентифицированы. Нелетучая фракция содержит четыре фенольных компонента. Большое суммарное содержание фенолов и разнообразие фенольного состава обеспечивают высокие технологические свойства копильной жидкости МИНХ. Изучение узких фенольных фракций показало, что наиболь-

шим антиокислительным эффектом обладает высококипящая фракция фенолов с температурой кипения 115–126 °С при давлении 4 мм рт. ст., содержащая метиловые эфиры пирагаллола и его гомологов. Работы И. И. Лапина, Т. Г. Родиной, Т. К. Камаловой показывают, что копильные препараты и изделия жидкостного копчения содержат значительно больше высокомолекулярных и высококипящих фенольных компонентов по сравнению с продукцией дымового копчения. Этим объясняется более высокий антиокислительный эффект копильных препаратов.

Проведенные исследования показали, что копильный препарат МИНХ и копильный ароматизатор, полученный на основе последнего, обладают антиокислительной активностью, подобно известному антиоксиданту монолу. Ингибирующая способность копильной жидкости МИНХ в 2 раза выше, чем Вахтоли. Показано, что антиокислительный эффект жидкости МИНХ примерно на 80 % обусловлен наличием высококипящих фенолов, которые при ректификации остаются в кубе и обеспечивают антиокислительное действие кубового остатка. Подтверждено, что фенолы являются антиокислительным началом копильной среды.

Молекулы фенолоподобных веществ содержат циклический радикал с различными разветвлениями и полярные группировки. Перечень полярных группировок довольно широк: гидроксильные (–ОН), альдегидные (–С=О), кетонные (–С–О), кислотные (–СООН), аминные (–NH₂) группировки. Таким образом, фенолоподобные вещества обладают дифильными свойствами и большинство из них являются анионоактивными поверхностно-активными веществами. Некоторые фенолоподобные вещества проявляют неионогенные и катионоактивные свойства.

Процесс копчения начинается с адсорбционных явлений: компоненты копильных препаратов за счет ван-дер-ваальсовых сил задерживаются на поверхности. Адсорбция и абсорбция части фенолоподобных веществ могут закончиться хемосорбцией, при этом образуются различные продукты.

Помимо антиокислительного действия препараты обладают также антимикробным действием. Антибактериальные свойства копильной среды обусловлены присутствием формальдегида, кислот, главным образом уксусной и муравьиной, а также высококипящих фенолов.

Механизм бактерицидного действия копильных компонентов связывают с адсорбцией соединений копильной среды на поверхности клетки, что вызывает изменение коллоидной системы клетки с проникновением в клетку и последующим химическим взаимодействием с компонентами клетки. Копильная жидкость МИНХ подавляет рост 10 штаммов аэробов из 19 исследуемых: *Bacillus subtilis*, *Bac. cereus*, *Bac. mycodes*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *Bronchiseptica*, *Mycobacterium aurantiacus*, *Sarcina*, *Escherichia coli*, *Aspergillus oryzae*, *Asp. fumigatus*.

Легколетучие фракции жидкости МИНХ подавляют рост *Asp. oryzae* и *Candida utilis*, причем последний штамм оказался нечувствительным к исходному препарату. Первая фракция дистиллята, содержащая наибольшее количество фенолов подавляла также рост *Bac. cereus* и *Asp. fumigatus*, т. е. она была более активна, чем все остальные.

Ректификация позволяет избирательно концентрировать низкокипящие фенолы, но основная часть соединений этого класса, в том числе высококипящие и связанные, остаются в кубе. Среди фракций дистиллята, выделенных из копильной жидкости МИНХ, более губительно действуют на микроорганизмы те, которые характеризуются высоким содержанием летучих фенолов. Оптимальные органолептические дозы соответствуют концентрации фенолов 1–3 мг. Опыты показывают, что при такой концентрации не следует ожидать активного угнетения микрофлоры в продуктах питания. Легколетучие фракции менее активны по сравнению с копильной жидкостью МИНХ, хотя тоже оказывают антимикробное действие.

В более ранних работах показано, что фунгицидные свойства копильного препарата выражены слабее, чем бактерицидные.

Таким образом, копильные препараты в силу своих антиокислительных свойств и антимикробного действия могут найти применение в качестве средства, увеличивающего сроки хранения растительных масел и рыбных консервов.

В 1950–1960-х гг. в нашей стране была разработана принципиально новая технология производства консервов с применением копильной жидкости МИНХ для ароматизации масла-заливки. Технология производства консервов с применением ароматизированного масла осуществляется по схеме, предусмотрен-

ной для консервов в масле типа «Сардины» с добавлением дополнительных операций, связанных с ароматизацией масла-заправки.

Для повышения органолептических свойств продукции И. Н. Лапшин рекомендует масло, ароматизированное копильным препаратом и затем промытое водой. Промывка масла водой производится с целью удаления кислот, придающих оттенок во вкусе и запахе. Л. И. Лапшиной доказана эффективность обработки ароматизированного масла слабым раствором гидрокарбоната натрия.

Горячее электрокопчение основано на свойстве электрического поля высокого напряжения постоянного тока в значительной мере увеличивать скорость осаждения частиц дыма на поверхности рыбы. Если, используя рыбу как электрод, придать ей заряд, противоположный заряду частиц дыма, и на некотором расстоянии от нее расположить электрод противоположного знака, создав между электродами разность потенциалов, а параллельно с этим для полного использования электрических сил при копчении подвергнуть дым ионизации, то движение частиц дыма станет направленным и осаждение их на поверхности рыбы ускорится. Подготовленную для горячего копчения, как правило, мелкую рыбу нанизывают на металлические прутки, развешивают на цепной конвейер и направляют в камеру, где она проходит те же стадии копчения, что и при воздушно-дымовом способе. Дым в зону копчения подается из дымогенератора. При обработке кильки электрокопчением подсушка длится 2 мин, собственно копчение — 3, пропекание — 4 и охлаждение — 12 мин.

Для интенсификации процесса подсушки и пропекания рыбы вместо конвекционного метода используют инфракрасные лучи, токи высокой частоты.

Продукция электрокопчения имеет привлекательный внешний вид, нежную и сочную консистенцию, однако по вкусу и запаху несколько отличается от рыбы дымового копчения. Это связано с тем, что при существующих режимах электрокопчения меньше, чем при обычном копчении, копильных веществ дыма осаждается на поверхности рыбы и больше летучих органических кислот улетучивается с ее поверхности при тепловой обработке. Однако в связи с тем, что эти отклонения находятся в пределах стандарта, нет оснований рассматривать специфические и недостаточно ярко выраженные вкус и запах рыбы как недостаток качества продукта.

Рыба полугорячего копчения. Для полугорячего копчения используют в основном рыбу семейства сельдевых, а также морской окунь, треску, мелкие сиговые рыбы.

Подготовленный полуфабрикат подсушивают в копильной камере для горячего копчения при температуре 18–20 °С в течение 1,5–2 ч, после чего температуру доводят до 80 °С и коптят около 4 ч. Рыба должна быть проваренной, иметь золотистую окраску кожицы, несколько уплотненную консистенцию, содержание соли — до 10 %, влаги — 48–52 %.

В нашей стране полугорячее копчение применяется довольно ограниченно.

Ассортимент и требования к качеству товаров горячего копчения

Ассортимент рыбных товаров горячего копчения включает следующие группы: осетровые горячего копчения; сельди и сардины горячего копчения; копчушка; рыба горячего копчения. Осетровые по качеству делят на 1-й и 2-й сорта, остальные группы рыбных товаров на сорта не подразделяют.

Осетровые рыбы горячего копчения. В зависимости от способа разделки их выпускают потрошеными (стерлядь), потрошеными обезглавленными (севрюга, осетр, шип) и в виде кусков-боковников (белуга и калуга, осетр, шип, севрюга).

Осетровые рыбы горячего копчения 1-го сорта могут быть приготовлены из рыб различной упитанности, кроме тощей.

Они должны иметь чистую, сухую на ощупь поверхность и брюшную полость, нормальный для данного вида копченой продукции цвет (края теши и места обвязки могут быть не охвачены дымом), консистенцию мяса от сочной до плотной, свойственные рыбе горячего копчения вкус и запах без порочащих признаков. Допускаются лишь незначительные повреждения поверхности и вздутости кожи.

Осетровые горячего копчения 2-го сорта могут быть приготовлены из тощих рыб. В них в отличие от рыб 1-го сорта допускаются ожоги, морщинистость и увлажненность поверхности, мягковатая, суховатая или слоистая консистенция, привкус ила, слабый запах окислившегося жира в поверхностном слое мяса от анального до хвостового плавников.

Рыба обоих сортов должна быть прокопчена до полного сваривания мяса, в ней допускаются 1–3 выреза на теле или в куске в местах ранений, произведенные при разделке. Содержание поваренной соли в 1-м сорте должно быть 2–3 %, во 2-м — 2–4 %.

Сельди и сардины горячего копчения. По способам разделки сельдь горячего копчения бывает неразделанной и жаброванной, а сардины (сардина, сардинопс, сардинелла) — неразделанными и забренными.

Товары этой группы должны быть равномерно прокопченными, мясо, икра или молоки — проваренными, без признаков сырости, кровь — полностью свернувшейся, мясо должно легко отделяться от позвоночника, поверхность должна быть чистой, от соломенно-желтого до темно-золотистого цвета, у крупных сельдей удалена чешуя, консистенция — сочной, но не водянистой, вкус и запах — приятными, с ароматом копчения, без порочащих признаков (для некоторых сардин может быть характерный кисловатый привкус).

Допускаются небольшие срывы и порезы кожи, небольшие повреждения брюшка, для сельдей — поломанные жаберные крышки, надломанные головки, до 3 % рыб (по счету) в таре с обломанными головками, а у сардин — незначительные повреждения жаберных крышек, до 3 % рыб (по счету) с надломанными головками, легкая морщинистость и вздутость кожи, незначительные пятна, не охваченные дымом, небольшое поверхностное увлажнение и натёки жира, суховатая или слегка крошащаяся консистенция, легкое окисление подкожного жира без проникновения в мясо.

Содержание соли в сельди должно быть 2–4 %, в сардинах — 1,5–3 %.

Копчушка. Приготавливают ее из мелкой сельди, скумбрии и ставриды азово-черноморской, макрели, кильки, салаки, хамсы, барабульки (султанки), ряпушки, корюшки.

Мелкая рыба должна быть прокопчена до полной готовности, иметь чистую, без ожогов поверхность от светло-золотистого до коричневого цвета (но без резкой разницы в одной упаковке), нежную сочную консистенцию, приятные вкус и запах без порочащих признаков.

Допускаются незначительные натёки жира на поверхности, механические повреждения жаберных крышек, небольшие срывы кожи, до 15 % рыб (по счету) в единице упаков-

ки с отломанными головками или лопнувшим брюшком, слабоватая или суховатая консистенция, незначительный привкус горечи от смолистых веществ, светлые пятна на копчушке, выкопченной на сетке или решетке, от мест соприкосновения с ними.

Содержание соли должно быть от 1,5 до 3 %, в теплый период года допускается повышение солености на 1 %.

Рыба горячего копчения. К этой группе относят рыбные товары, приготовленные из остальных семейств промысловых рыб, в т. ч. океанических. Рыбу горячего копчения выпускают неразделанной, потрошеной с головой, обезглавленной, потрошеной обезглавленной, жаброванной, в виде куска рулета, филе-куска.

Рыба может быть различной упитанности, кроме резко истощенной при нересте. Она должна быть прокопченной до полной готовности, с чистой поверхностью от светло-золотистого до темно-коричневого цвета, сухой на ощупь, с плотной сочной консистенцией, с приятным вкусом и запахом копчения без порочащих признаков.

Допускаются незначительные белково-жировые натёки на поверхности, механические повреждения кожи и лопнувшее брюшко у каптычка или анального отверстия, светлые пятна, не охваченные дымом, или ожоги, повреждения плавников, отклонения от правильной разделки, а также надлом рыб не более чем у двух экземпляров в единице упаковки, а для жирной мойвы — до 10 % рыбок (по счету) с отломанными головками, отпечатки прутков или сеток (без загрязнения рыбы сажеей) на поверхности рыбы, суховатая, слегка крошащаяся консистенция, не резко выраженные илистые и йодистые запахи, и также специфический кисловатый привкус, свойственный некоторым океаническим рыбам.

Содержание поваренной соли — от 1,5 до 3 %. С 16 мая по 15 сентября включительно для рыбы, содержащей в готовом виде не менее 2 % жира, а также в рулетах, приготовленных в любое время года из слабосоленой тещи, зубатки и нототении мраморной, содержание соли допускается до 4 %.

Дефекты рыб горячего и полугорячего копчения

Специфическими дефектами рыбных товаров горячего и полугорячего копчения являются следующие.

Ожоги — темные обугленные участки, вызванные соприкосновением языков пламени с рыбой. Дефект неустраним.

Просырь — недостаточная пропеченность мяса рыбы у головы и позвоночника. Мясо сыроватое, плохо отделяется от костей, кровь свернулась не полностью. Дефект можно устранить, направив рыбу на повторное копчение.

Вздутость кожи возникает от излишне высокой температуры копчения. Дефект неустраним.

Разрывы на поверхности образуются при резком повышении температуры при подсушке рыбы. Дефект неустраним.

Запаривание — неприятный резкий запах копчения и красновато-коричневый цвет подкожного слоя мяса рыбы, хотя покровы ее при этом окрашиваются очень слабо. Возникает дефект при копчении слабо подсушенной рыбы или высокой влажности дыма и является неустранимым.

Белково-жировые и сукровичные натёки — белые или красноватые полосы на поверхности рыбы, появляющиеся при плохой отмывке жабр, использовании рыбы со значительным отложением жира в брюшке или с переполненным кишечником. Дефект можно устранить, осторожно соскоблив ножом натёки и протерев рыбу салфеткой, смоченной в растительном масле.

Механические повреждения образуются при переполнении тары рыбой без достаточного ее охлаждения. Рыба деформирована, имеет неудовлетворительный товарный вид. Дефект неустраним.

Кроме перечисленных дефектов, в рыбе горячего и полугорячего копчения могут возникать такие же дефекты, как и в рыбе холодного копчения: белобочка, бледная и темная поверхность, горький вкус, черные смолистые натёки, плесневение, затхлость, сухая консистенция мяса.

Упаковка, транспортирование и хранение рыбных товаров горячего копчения

Рыбу горячего копчения упаковывают в деревянные и картонные ящики, коробка из шпона массой нетто до 20 кг, коробки картонные — до 1–2 кг, а также в другие виды потребительской тары поштучно — не более 1,5 кг с последующей укладкой в картонные ящики массой нетто до 20 кг.

Для упаковки сельдей горячего копчения используют деревянные ящики, драчочные коробка массой нетто до 20 кг. Сардины горячего копчения упаковывают в такую же тару, что и сардины холодного копчения.

Копчушку упаковывают в деревянные, картонные или фанерные ящики, коробка из шпона массой нетто до 8 кг, в коробки из картона или шпона — от 250 г до 2 кг с последующей укладкой их в деревянные или картонные ящики массой нетто до 20 кг.

Осетровые рыбы горячего копчения упаковывают в деревянные ящики: севрюгу, осетр и шип — массой нетто до 40 кг с укладкой рыбы в один ряд, а стерлядь и боковники — до 20 кг с укладкой рядами по высоте ящика. На каждой рыбе или боковнике должна быть пломба с указанием завода, числа и месяца изготовления, а также сорта товара.

Копченые рыбные товары, за исключением копчушек и осетровых горячего копчения, для местной реализации могут упаковывать в инвентарную тару массой нетто до 20 кг.

Требования, предъявляемые к таре, такие же, как и при упаковке рыбных товаров холодного копчения.

Рыбные товары горячего копчения транспортируют в теплый период года, а также при иногородних перевозках в течение всего года в рефрижераторных автомобилях при температуре от 2 до -2°C . Перевозка рыбных товаров горячего копчения на железнодорожном транспорте не допускается.

Замороженную рыбу горячего копчения транспортируют в железнодорожных рефрижераторных вагонах, секциях, поездах и рефрижераторных автомобилях при температуре не выше -9°C , а копчушки — при температуре не выше -8°C . Продолжительность перевозки замороженных рыбных товаров горячего копчения в летний период не должна превышать 10 сут., в другие периоды года — 12 сут.

Рыба горячего копчения — скоропортящийся товар. При температуре $-2...-3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 75–80 % срок ее хранения не превышает 3 сут. Это соз-

дает определенные трудности в сохранении качества товара на всем пути его товародвижения, исключает непрерывность в снабжении потребителя продукцией горячего копчения.

Для удлинения сроков хранения рыбы горячего копчения в настоящее время в нашей стране и за рубежом применяют ее замораживание при температуре $-20...-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ сразу же после копчения и упаковки в тару.

В замороженном виде рыба горячего копчения должна храниться при температуре не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более месяца.

Непосредственно перед реализацией замороженные рыбные товары горячего копчения необходимо постепенно разморозить при температуре не выше $8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.1.6. Экспертиза и идентификация копченой рыбопродукции

Рыба холодного копчения в соответствии с ГОСТ 11482-96 по качеству делится на 1-й и 2-й сорта.

К 1-му сорту относят рыбу различной упитанности, с чистой, не влажной поверхностью, целым плотным брюшком (может быть слегка ослабевшее или отмякшее, но не лопнувшее брюшко у неразделанных скумбрии, ставриды, хека), правильно разделанную, с чешуйчатым покровом от светло-золотистого до темно-золотистого. Допускаются небольшие подсохшие белково-жировые натёки, слегка увлажненная поверхность у неразделанной частиковой рыбы, слегка покрытая жиром поверхность у сардин, отпечатки сетки или прутков (без загрязнения сажой), проколы от шомполов в хвостовой части, незначительный налет выкристаллизовавшейся соли на жаберных крышках, глазах и у основания хвостового плавника. У 2-го сорта допускаются также незначительный налет и белково-жировые натёки на поверхности тела рыбы; покрытая жиром поверхность сардин, у неразделанной рыбы ослабевшее брюшко и небольшие его разрывы не более чем в двух местах; у сардин — лопнувшее брюшко (без выпадения внутренностей), надломленные головки, трещины кожи в брюшной полости у потрошенных рыб; слегка оголенные концы реберных костей; незначительное отставание кожи от мяса у мраморной нототении и угольной рыбы. Консистенция — от нежной, сочной до плотной, может быть слегка распадающаяся у скумбрии, мраморной нототении, клякача, угольной рыбы, луфаря, терпуга, окуня. Для 2-го сорта консистенция может быть ослабевшая без признаков подпарки или суховатая, но не дряблая. Вкус и запах без порочащих признаков, могут быть не резко выраженные ипистый и йодистый запахи, а также специфический кисловатый привкус у каранкса, латилиды, морского леща, пелагиды, скумбрии, ставриды, сардин, сардинеллы, сардинопса. В продукции 2-го сорта может быть резко выраженный запах копчености; у сардин — слабый запах окислившегося жира на поверхности. Цвет чешуйчатого (или кожного) покрова может быть от золотистого до темно-коричневого и незначительные светлые пятна, не охваченные дымом. Массовая доля поваренной соли в мясе рыбы от 5 до 10 % для разных видов продукции первого сорта и от 5 до 12 % для отдельных видов рыбы холодного копчения второго сорта. Массовая доля влаги в мясе рыбы различных видов от 36 до 62 %, для местной реализации — от 64 до 67 % (отдельные виды). Для некоторых видов рыб и способов разделки нормируется массовая доля жира.

Рыбы лососевые (ГОСТ 11298-2002) и *сельди холодного копчения* (ГОСТ 813-2002) в зависимости от показателей качества подразделяются на 1-й и 2-й сорта. Поверхность

рыбы должна быть чистой, не влажной, у неразделанной рыбы брюшко целое, плотное. Разделка правильная. Допускаются небольшие белково-жировые натеки, у лососевых незначительный налет соли у жаберных крышек, глаз и оснований хвостового плавника; частичная сбитость чешуи (у сиговых сбитость чешуи не ограничивается). Могут быть незначительные отклонения от правильной разделки; у дальневосточных лососей — морщинистая поверхность, у отдельных рыб — незначительные трещины в брюшной полости. У сельди нормируются наружные повреждения. Цвет кожного покрова сельди холодного копчения ровный, золотистый, у лососевых цвет чешуйчатого (или кожного) покрова от светло-золотистого до темно-золотистого или коричневого. Консистенция мяса лососевых от сочной до плотной, сельди холодного копчения — нежная, сочная, допускается плотная. Вкус и запах без сырости и других порочащих признаков. Для 2-го сорта лососевых холодного копчения допускаются белково-жировые натеки; незначительный налет соли, сбитость чешуи, брюшко отмякшее и небольшие разрывы его; у потрошенных рыб — слегка оголенные концы реберных костей; у дальневосточных лососей частичное отставание кожи от мяса, слабо выраженный брачный наряд (не зубатка), трещины в брюшной полости. Для 2-го сорта сельди холодного копчения допускается соломенный или светло-коричневый цвет кожного покрова, светлые пятна (не охваченные дымом участки поверхности) площадью не более чем у 15 % рыб (по счету) в одной единице транспортной тары. Консистенция мяса лососевых 2-го сорта допускается ослабевшая, но без признаков подпарки; для лососей дальневосточных — жесткая или мягковатая; при разрезе мясо рыбы слегка крошится. Консистенция сельди холодного копчения 2-го сорта может быть суховатой или слегка ослабевшей, но не дряблой. Для 2-го сорта лососевых допускается более резкий запах копчености. Массовая доля поваренной соли в мясе сельди холодного копчения для 1-го сорта от 5 до 9 % включительно, для 2-го сорта — от 5 до 11 % включительно, в мясе лососевых для 1-го сорта — от 5 до 10–12 % (в зависимости от вида рыб и способа разделки), для 2-го сорта — от 5 до 13 % для всех видов продукции, на которые распространяется стандарт. Массовая доля влаги в мясе сельди не более 60 %, в мясе лососевых — от 42 до 60 % в зависимости от вида рыб. Массовая доля жира в мясе сельди атлантической жирной, тихоокеанской жирной, сельди-иваси крупной жирной, сельди каспийской черноспинки и форели иссык-кульской — не менее 12 %.

Из показателей безопасности определяют микробиологические показатели, а также содержание солей тяжелых металлов и радионуклидов (прил. Б).

Рыба горячего копчения (ГОСТ 7447-97), за исключением осетровых, на сорта не подразделяется, может быть различной упитанности, поверхность ее должна быть не влажной, от светло-золотистого до коричневого цвета, равномерно прокопченной до полной готовности. Консистенция мяса — от нежной до плотной, сочной или слегка крошащейся. Вкус и запах без порочащих признаков. Массовая доля поваренной соли от 1,5 до 3 %, а в рулетах из слабосоленой теши зубатки и нототении мраморной — до 4 %. Допускается наличие небольших дефектов (незначительные натеки жира, механические повреждения кожи и лопнувшие брюшки, небольшие ожоги). У рыбы мелкой горячего копчения (копчушки) (ГОСТ 6606-83) допускаются светлые пятна от соприкосновения с сеткой или решеткой (при копчении рыбы на сетках или решетках); небольшие срывы кожи; рыбы с отломанными головками и незначительными повреждениями брюшка (лопанец) не бо-

лее чем у 15 % рыб (по счету) в упаковочной единице. Консистенция сочная, нежная, допускается суховатая. Может быть незначительный привкус горечи от смолистых веществ. Для продукции, выработанной в теплый период года, допускается повышение массовой доли поваренной соли на 1 %.

Осетровые рыбы горячего копчения (ГОСТ 7445-66) в зависимости от показателей качества подразделяются на 1-й и 2-й сорта. Они должны быть прокопчены до полного сваривания мяса. Поверхность рыбы, кусков и брюшной полости должна быть чистой, консистенция мяса от сочной до плотной, вкус и запах без порочащих признаков, массовая доля поваренной соли 1,5–3 %. Могут быть незначительные повреждения поверхности и вздутость кожи. Продукция 1-го сорта должна быть изготовлена из рыбы упитанной. Для 2-го сорта допускаются рыба различной упитанности, небольшие ожоги кожного покрова, мясо мягковатое, суховатое или слоистое, привкус ила; в поверхностном слое мяса от анального до хвостового плавников запах окислившегося жира; массовая доля поваренной соли от 1,5 до 4 %.

6.2. БАЛЫЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Балычными изделиями называют рыбные изделия из жирных и средней жирности ценных видов рыб балычной разделки, приготовленные способами холодного копчения, вяления или посола. К видам балычной разделки относятся филе и спинка рыбы, боковник, боковина, теша, пласт, полупласт, карманный пласт, рыба палтусной разделки, пласт клипфиской разделки. Балычные изделия изготавливают из осетровых, лососевых, усача, амура, толстолобика, сома, морских и океанических рыб (морского окуня, палтуса, угольной рыбы, нототении, зубатки, мероу, капитана, умбрины и др.). Запрещено использовать спнувшую или необескровленную рыбу осетровых пород со старыми зарубцевавшимися ранами, со следами порчи окружающих тканей, пораженную рачком трахелиастес, а также лососевых повторно замороженных, побитых и помятых, с признаками брачного наряда. На производство балычных изделий направляют рыбу живую, сырец, охлажденную или мороженую рыбу 1-го сорта, а также соленый полуфабрикат. Различают провесные (вяленые) балыки, копченые балыки и балычные изделия соленые (полуфабрикат).

По качеству балычные изделия из осетровых рыб, нельмы и белорыбицы (ГОСТ 6481-97, ГОСТ 7444-65) подразделяют на высший, 1-й и 2-й сорта, а другие виды балычных изделий — на 1-й и 2-й сорта. К высшему сорту относятся спинки, тешы и боковники с большими прослойками жира, правильно разделанные, равномерно прокопченные или провяленные с консистенцией мяса от нежно-сочной до плотной, для провесных — от уплотненной до плотной, вкусом и запахом, свойственными вяленому или копченому балыку без порочащих признаков. Массовая доля поваренной соли в балыках белорыбицы — до 6 %, нельмы — до 7, осетровых — 5–7 %. К 1-му сорту относятся спинки и тешы различной упитанности, кроме тощих. Допускаются наличие одного следа вырезанного ранения в боковниках и филе из осетровых, легкое расслаивание мяса при резке белорыбицы и нельмы. Массовая доля поваренной соли в балыках белорыбицы и нельмы до 8 %, в осетровых балычных изделиях — от 5 до 9 %. Ко 2-му сорту относится продукция с незначительным поверхностным окислением жира, не проникшим в мясо, суховатой, расслаивающейся

консистенцией мяса, слабым привкусом ила (у осетровых балыков) и слабым запахом окислившегося жира в подкожном слое осетровых изделий, не проникшим в толщу мяса. Массовая доля поваренной соли в осетровых балычных изделиях — 5–10 %. Нормируются основные параметры и размеры, например масса спинки, спинки-куска, теши (половинки), теши-куска, длина и толщина боковника осетра и севрюги, длина боковника белуги и калуги.

Балычные изделия холодного копчения из дальневосточных лососей (ГОСТ 2623-97) — спинки, боковники и теши — нормируются по массе одной штуки (теши — две половинки), должны быть изготовлены из рыб с наличием подкожного жира (кроме тощей), без наружных повреждений, правильной разделки, равномерно прокопченные; поверхность кожи от светло-золотистого до темно-золотистого цвета, у куска срезы ровные, без выхватов и вмятин мяса, консистенция от сочной до плотной (у чавычи слегка мажущаяся), вкус и запах без порочащих признаков. Ко 2-му сорту относят изделия с наружными повреждениями кожи и незначительными трещинами по срезам, неравномерно прокопченные, с частичным отставанием кожи от мяса, незначительным налетом соли, легким пожелтением в приголовной части, а у боковника и в области позвоночника — с консистенцией жесткой или мягковатой, слегка крошащимся при резке мясом, со слабым запахом окислившегося жира на поверхности и в подкожном слое. Массовая доля поваренной соли в спинке и боковнике 1-го сорта не более 9 %, 2-го сорта — 11 %, в теши соответственно — не более 7 и 10 %. Массовая доля влаги от 52 до 58 %, может быть до 62 % в изделиях, реализуемых в местах изготовления.

Балычок сельди-черноспинки холодного копчения (ГОСТ 11829-66) должен иметь длину не менее 36 см. Требования стандарта к внешнему виду 1-го сорта: без наружных повреждений, разделка правильная; пленки и сгустки крови тщательно зачищены. Поверхность чистая, без чешуи, цвет кожного покрова ровный золотистый, на срезах — до коричневого. Консистенция мяса нежная, сочная. Вкус и запах приятные, балычные, с легким ароматом копчености, без порочащих запахов и привкусов. Допускается слабый йодистый запах. Массовая доля жира не менее 16 %, поваренной соли — от 5 до 8 % включительно, влаги не более 60 %. Ко 2-му сорту относят балычок с массовой долей жира менее 16 %,

Таблица 6.1. Дефекты балычных изделий

Дефект	Причина возникновения
Запах окислившегося жира в подкожном слое и мясе	В качестве сырья использована длительно хранившаяся рыба. Дефект может развиваться при хранении изделий (особенно вяленых)
Запах мяса кислотоватый или излишне опресненный	Нарушен температурный режим посола полуфабриката при отмочке
Сырость	Балыки недосолены, либо не завершено вяление или копчение
Затхлость и омыление	Хранение продукции в сырых, плохо вентилируемых помещениях
Плесень белая (обычно на поверхности изделий) и черно-зеленая, проникшая в мясо	Нарушены температурные условия или сроки хранения балыков, отсутствие вентиляции

поваренной соли — более 8 до 10 % включительно, с небольшими отклонениями от правильной разделки, небольшими разрывами кожи и частичным отставанием ее от мяса на срезах. Цвет кожного покрова может быть от соломенного до коричневого, а по срезу — до темно-коричневого. Допускается плотная или слегка мажущаяся, расслаивающаяся и ослабевшая консистенция (без подпаривания). Может быть слабый запах окислившегося жира на поверхности балычка.

При нарушении технологии приготовления или хранения в балычных изделиях могут возникнуть дефекты, аналогичные описанным для продукции холодного копчения. Кроме того, могут проявляться специфические дефекты, приведенные в табл. 6.1.

6.3. ВЯЛЕНАЯ И СУШЕНАЯ РЫБА

Вяленая рыба — это частично обезвоженная в процессе вяления соленая рыба, обладающая плотной консистенцией и свойствами созревшего продукта. Частично обезвоженная путем сушки подсолённая рыба, обладающая слегка уплотненной сочной консистенцией и свойствами созревшего продукта, называется провесной рыбой (устаревшее название «подвяленная рыба»).

Сушеная рыба — это рыба, обезвоженная в результате сушки до определенной массовой доли влаги. К сушеным рыбным товарам относятся стокфиск, устаревшее название «пресно-сушеная рыба» (продукт, полученный в результате сушки нежирной несоленой рыбы, разделанной на пласт), солёно-сушеная рыба (продукт, полученный в результате сушки нежирной, предварительно посоленной рыбы), сублимированные рыбные продукты (обезвоженные рыбные продукты, получаемые в результате сушки под вакуумом при низких температурах), концентрат рыбного белка (тонкоизмельченная мышечная ткань рыбы, высушенная, не имеющая рыбного запаха и вкуса), рыбный порошок (тонкоизмельченная мышечная ткань рыбы, высушенная, с выраженным рыбным запахом и вкусом), рыбная крупка (высушенный пищевой рыбный фарш), рыбный белковый изолят (извлекаемые из мышечной ткани рыбы изолированные белки в виде сухого порошка без вкуса и запаха), вязига (приготавливается обезвоживанием внешней оболочки спинной струны — хорды осетровых рыб), пищевой клей (изготавливается из плавательных пузырей осетровых рыб, применяется для осветления высококачественных вин и другой продукции), сушеные акулы плавники (первый спинной, грудные и нижняя лопасть хвостового плавника, содержащие желеобразующие вещества и мышечные волокна), супы сухие с рыбой и морепродуктами.

Вяление и сушку рыбы можно рассматривать как способы консервирования, при которых продукты обезвоживаются и становятся стойкими при хранении против микробиологической порчи.

Вяленая рыбопродукция

Для приготовления вяленой продукции предварительно посоленную рыбу постепенно провяливают в естественных или искусственных условиях при температуре не выше 28 °С. В процессе вяления мясо рыбы уплотняется, жир перераспределяется, продукт созревает, приобретает специфические вкус, аромат, консистенцию, становится пригодным

в пищу без кулинарной обработки. Основная часть вяленой продукции в России изготавливается в естественных условиях вяления, в связи с чем качество продукции в значительной степени обусловлено состоянием погоды. Традиционным сырьем для вяления служат вобла, тарань, лещ, красноперка, рыбец, шемай, жерех, кефаль, чехонь, кутум, муксун, плотва, белоглазка, елец, усач, сырть, бычки, тюлька и другие рыбы, например мойва, корюшка, некоторые океанические виды.

Вяленую рыбу в основном изготавливают неразделанной, но иногда потрошеной с головой или обезглавленной. Для приготовления вяленой продукции используют, как правило, рыб средней жирности, имеющих коэффициент отношения массовой доли жира к белку 0,17–0,6, а для получения провесной рыбы направляют жирное сырье с коэффициентом 0,8–1,2 и более. Продолжительность вяления воблы, тарани и других мелких частиковых рыб составляет 10–17 сут., крупных частиковых — 35–40 сут. Оптимальная температура 20–22 °С. Положительную роль оказывают ультрафиолетовые лучи. При вялении рыба созревает в результате сложных ферментативных и физико-химических процессов, в которых участвуют тканевые протеолитические и липолитические ферменты. Протекают окислительные процессы и образование липопротеиновых комплексов.

В соответствии с ГОСТ 1551-93 вяленую рыбу, кроме воблы, мелких красноперки и азово-черноморской тарани, подразделяют на 1-й и 2-й сорта. К 1-му сорту относится рыба с чистой поверхностью, без загрязнений, без налета соли на поверхности тела рыбы (допускается незначительный налет выкристаллизовавшейся соли на поверхности голов рыб), без наружных повреждений (допускаются не более 15 % рыб по счету в единице транспортной упаковки с небольшими наружными повреждениями, не более трех у одного экземпляра рыб), с плотным брюшком и плотной консистенцией мяса, без порочащих привкусов и запахов. Ко 2-му сорту относят рыбу с налетом соли на поверхности тела рыбы, с небольшими наружными повреждениями не более чем у 30 % рыб по счету в единице транспортной упаковки, с пожелтевшим брюшком, со слегка ослабевшей консистенцией, с незначительным запахом окислившегося жира в брюшной полости и на разрезах у разделанной рыбы. Нормируется массовая доля влаги, %, не более: для кефали внутренних водоемов, шемаи, рыбаца, леща, сибирского язя, синца, ряпушки озерной, пеляди прудовой, толстолобика, амура, воблы, плотвы, минтая — 45; для других рыб внутренних водоемов — 40; для рыб океанического промысла — 50. Массовая доля поваренной соли, %: для рыб внутренних водоемов — от 6 до 12 (для рыбаца, шемаи, кефали 1-го сорта внутри водоемов — от 6 до 11); для толстолобика, амура, мойвы и рыб океанического промысла 1-го сорта — от 6 до 10; для воблы, красноперки мелкой и тарани мелкой азово-черноморской — от 6 до 15. Массовая доля жира в курильской скумбрии — не менее 18 %, в жирной мойве — не менее 4,5 %.

Вяленую рыбу упаковывают в ящики деревянные или из гофрированного картона предельной массой нетто 30 кг, плетеные из лозы корзины предельной массой продукта 30 кг, в рогожные кули, льняные продуктовые мешки или льно-джуто-кенафные предельной массой нетто 40 кг, либо в мешки бумажные многослойные массой нетто до 25 кг, в пачки из картона массой нетто до 1 кг, пакеты пленочные до 1 кг массы продукта.

Вяленую рыбу с массовой долей жира более 10 % хранят при температуре от 0 до –8 °С. Рыбу, фасованную в пленочные пакеты без вакуума, хранят при температуре от 0

до -2°C . Вяленую рыбу с массовой долей жира менее 10 % можно хранить при температуре не выше 20°C (предпочтительно не выше 10°C) в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха 70–80 %. Срок хранения — не более 2 мес. с даты изготовления.

К дефектам вяленых рыбных товаров относятся окисление жиров, кисловатый запах в мышцах, сырость, затхлость, омыление, поражение шашелем. Подкожное окисление жира, называемое «ржавчиной», появляется, если для изготовления вяленой продукции используют долго хранившуюся рыбу. Мясо приобретает запах и привкус окислившегося жира. Этот дефект устранить нельзя, он может развиваться при длительном хранении вяленой рыбы. Кисловатый запах мяса возникает при нарушении процесса посола рыбы или излишнем опреснении ее при отмочке. Сырость (привкус и запах сырой рыбы) обнаруживается, если она недосолена или недовялена. Дефект устраняется дополнительным провяливанием. Затхлость и омыление характерны тем, что на поверхности вяленых товаров (чаще балычных) появляется беловатый, скользкий налет и затхлый запах. Дефекты развиваются при хранении рыбы в плохо вентилируемых помещениях. В начальной стадии их можно устранить промыванием товаров в слабом тузлуке и подсушиванием в подвешенном состоянии. Вяленые товары могут иметь также другие дефекты при наличии их в сырье или соленых полуфабрикатах.

Большой вред вяленным (реже сушеным) рыбным товарам причиняет шашель — личинка жука-кожееда, откладывающего яйца в жабрах рыбы. Личинки имеют темно-коричневый цвет и усеяны черными волосками. Хорошо развитыми челюстями и зубами они легко выедают рыбу изнутри. Кожа рыбы обычно личинкой не повреждается, поэтому рыбу нужно осматривать в разломанном виде. Для уничтожения шашеля рыбу окуривают серой в закрытом помещении в течение 24–36 ч (серы сжигают 50 г на 1 м^3 помещения), затем рыбу перетряхивают и хорошо проветривают. Можно избавиться от шашеля, разложив рыбу на площадке, хорошо освещаемой солнцем. В этом случае личинки выползают из рыбы, их собирают и уничтожают хлорной известью.

Сушеная рыбопродукция

Сушеную рыбу приготавливают из сырья или соленого полуфабриката тощих пород с коэффициентом отношения жира к белку в пределах 0,03–0,17. Сырьем служат треска, пикша, сайда, минтай, судак, сайка, густера, ерш, мелочь III группы (по ГОСТ 1368-91). Рыбу сушат горячим способом в сушильных установках при температуре до 200°C и холодным способом при температуре не выше 35°C в естественных и искусственных условиях. Холодным способом приготавливают стокфиск, как правило из трески, пикши или сайды, и солено-сушеную рыбу, называемую часто клипфиском (из тех же видов рыб). При получении стокфиска разделанную на пласт рыбу сушат обычно в естественных условиях в течение 6–12 недель в зависимости от погодных условий, выход продукции составляет 25–27 %. Высушенную рыбу сортируют, складывают в кипы массой по 50 кг и прессуют, затем обшивают холстом и обтягивают оцинкованной проволокой. При получении солено-сушеной рыбы клипфиской разделки соленый полуфабрикат выдерживают в воде 1–2 ч для опреснения верхних слоев, выдерживают в штабелях 24 ч, затем сушат естественным или искусственным способами, но чаще комбинированным, который позволяет

ускорить процесс и получить продукцию хорошего качества со светлым мясом, без специфического запаха тресковых рыб, с гладкой поверхностью, без трещин и расслоений.

Солено-сушеный снеток, а также солено-сушеную продукцию из других маломерных рыб готовят горячим способом в печах при температуре в начале процесса 200 °С с последующим понижением. Такой режим позволяет получить продукт рассыпчатой консистенции и хороших вкусовых свойств. Мелкие размеры снетка и высокое содержание жира (8–11 % в солено-сушеной продукции) обуславливают высокое качество товара и большой покупательский спрос. Правильно высушенная рыба должна иметь чистую светлую поверхность, хрупкую консистенцию, приятный запах. Дефектами сушеной мелкой рыбы считаются примесь песка и ломаных рыбок, а для снетка — пригорание, повышенная соленость, затхлый запах, крошащаяся консистенция и примесь других видов (ерш, окунь, плотва и т. д.). Примесь других рыб допускается не более 3 % в 1-м сорте, не более 15 % во 2-м сорте. Если примесь других рыб составляет от 15 до 20 %, то продукт выпускают под названием «Снеток с примесью других рыб». При более высоком содержании примеси других видов продукцию выпускают под названием «Солено-сушеная мелочь».

Продукты сублимационной сушки имеют высокие органолептические и питательные свойства. Хорошо сохраняются объем, цвет, вкус, запах, экстрактивные вещества, витамины, активность ферментов, питательная ценность белков исходного сырья. Продукцию сублимационной сушки подразделяют на готовую к употреблению (сушат после кулинарной обработки сырья) и полуфабрикаты (можно использовать в пищу после восстановления в воде и последующей кулинарной обработки).

На сублимационную сушку направляют толстые виды рыб (тресковые, судак, щуку и др.) в свежем, мороженом или вареном виде. Разделанное сырье (филе или рыба специальной разделки, порезанные на куски), либо куски вареной рыбы, либо рыбный фарш замораживают до температуры не выше –22 °С и сушат в сублимационных установках различной конструкции при остаточном давлении около 0,7–1,5 мм рт. ст. Температура рыбы в период сублимации –15...–22 °С, по мере сублимации льда температура рыбы повышается до 0 °С. Удаление остаточной влаги проводят при температуре 45–50 °С. Массовая доля воды в высушенной рыбе должна быть не более 10 % (практически 3–6 %), коэффициент набухаемости не менее 3,5, развариваемость не более 5 мин (при изготовлении продукции из сырой рыбы), набухаемость в воде комнатной температуры не более 10 мин, экстрактивность 20 % на сухое вещество, массовая доля жира не более 6,5 % на сухое вещество.

Продукты сублимационной сушки имеют пористую структуру, что обуславливает хорошую набухаемость, но одновременно и высокие гигроскопические свойства. Во избежание увлажнения упаковывание должно проводиться при относительной влажности воздуха не выше 75 %, а транспортирование и хранение — в герметически упакованном виде, без доступа света во избежание окисления жиров, что приводит к потемнению продукции и появлению запаха и привкуса окислившихся жиров. Лучшая упаковка — банки из жести или алюминиевых материалов с применением вакуумирования или инертного газа. При температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % продукция может сохраняться до 12 мес. при упаковке россыпью и до 24 мес. в брикетированном виде. Применяют также пленочные пакеты из полимерных материалов (полиэтилена, сарана,

дублированного полиэтилена, целлофана и др.), фольги, покрытой полиэтиленом, бумаги, покрытой полиэтиленом и фольгой, и другие упаковочные материалы, обеспечивающие паровоздухосветонепроницаемость. Упакованная в пленочные материалы сушеная рыба должна быть уложена в картонные или фанерные ящики, защищающие продукты от механических повреждений. Срок хранения без изменения первоначального качества — до 2,5 мес. в сухих проветриваемых помещениях.

Вязигу сушат в естественных условиях в тени, в подвешенном виде в местах, хорошо продуваемых ветром. По мере высушивания вязига скручивается в трубочку и становится упруго-жесткой. Сушка продолжается 6–48 ч в зависимости от погодных условий. Хорошо высушенная вязига имеет мутно-белый цвет с легким желтоватым оттенком, чистую и сухую поверхность. После сушки вязигу сортируют по качеству и размеру, складывают в пучки по 20–25 штук массой по 1 кг, либо по заказу потребителей измельчают (0,5–3 см). Более высоко ценится вязига с длиной струны не менее 30 см, твердой эластичной консистенцией, упругой при сгибе, с белым или слегка кремоватым (без темных пятен) цветом с перламутровым оттенком, без привкуса рыбьего жира, с хорошей зачисткой хрящевой массы, без крошки. Пищевая ценность вязиги представлена коллагеном, массовая доля которого может составлять до 87,5 %. Пучки вязиги упаковывают плотными ровными рядами в деревянные или фанерные ящики емкостью 20 кг, выстланные пергаментом и на боковых сторонах имеющие по четыре отверстия. Допускается упаковка вязиги в тюки, которые обшивают двойным слоем рогожи и обвязывают веревкой. Измельченную вязигу расфасовывают в художественно оформленные картонные коробки массой нетто до 0,5 кг, которые упаковывают в деревянные, фанерные или картонные ящики массой нетто до 20 кг. Вязига гигроскопична, должна храниться в сухих, прохладных, хорошо вентилируемых помещениях.

Акулы плавники, расфасованные по размерам, очищенные от слизи и загрязнений, после посола и непродолжительного отмачивания сушат в естественных условиях в течение 12–30 сут. в зависимости от метеорологических условий или в искусственных условиях при температуре 40–50 °С в течение 5–8 сут. Сушеные плавники (первый спинной, грудные и нижняя лопасть хвостового) от всех видов акул, разрешенных для пищевого использования, должны иметь следующие показатели качества: плавники без складок и загибов с чистой матовой поверхностью без прирезей мяса, хрящей и кожи; основания плавников правильной резки полностью просушенные; по цвету и запаху свойственные соответствующим видам акул, без запаха затхлого и плесневого; консистенция сухая, при сгибании эластичные, упругие, не ломкие и не мягкие, с массовой долей поваренной соли не более 3 %, влаги — не более 18 %. Сушеные плавники упаковывают в каждое тарное место от одного вида акул, комплектно (спинной, два грудных и один хвостовой — нижняя лопасть) массой нетто до 50 кг. Упаковкой служат картонные или фанерные ящики, выстланные пергаментом или подпергаментом. Разрешается упаковывать сушеные плавники также в кипы массой нетто до 50 кг, которые сначала обтягивают проволокой, затем обшивают новой джутовой или пеньковой мешковиной в два слоя.

Суши сухие с рыбой и морепродуктами (ГОСТ 23600-79) относятся к товарной группе пищевых концентратов, представляют собой смеси различных, предварительно подго-

товленных продуктов, предназначены для быстрого приготовления готовых блюд. Выпускают супы пюреобразные, заправочные и прозрачные (в том числе бульоны). Пюреобразные и заправочные супы с рыбой и морепродуктами готовят с овощами, крупой, бобовыми. В состав заправочных супов могут входить макаронные изделия, а пюреобразных — мука. Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество — не менее 10,5 %, в заправочных пикантных и прозрачных супах — не менее 7 %. Массовая доля влаги в сухих супах не более 8 %, минеральных примесей (песка) — не более 0,01 %, металлопримесей (частиц величиной не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении) — не более 0,0003 %.

Развариваемость пюреобразных супов всех видов по способу приготовления, указанному на этикетке — не более 10 мин, остальных супов с быстрорастворивающимися продуктами и макаронными изделиями — не более 15 мин, супов с овощами, крупой, бобовыми — не более 25 мин. Стандарт содержит подробную характеристику показателей качества: внешнего вида и цвета, вкуса и запаха, консистенции. На товарные сорта продукция не подразделяется.

Для розничной торговли сухие супы фасуют массой нетто до 120 г, для предприятий общественного питания и других потребителей — также массой нетто до 2000 г. Упаковкой служат пакеты из бумаги с полимерным покрытием, либо из ламинированной фольги, а для продукции общественного питания — пакеты из пленочных материалов. Продукцию хранят в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, не зараженных амбарными вредителями, без доступа солнечных лучей, при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Сроки хранения супов с рыбой, крилем и мидиями в пакетах из трехслойного материала бумага-фольга-полиэтилен — не более 12 мес., супов с крабом — не более 6 мес., сухим мидийным гидролизатом — не более 8 мес. с даты изготовления.

Глава 7. КОНСЕРВЫ И ПРЕСЕРВЫ ИЗ РЫБЫ И НЕРЫБНОГО ВОДНОГО СЫРЬЯ. ИКОРНЫЕ ПРОДУКТЫ

7.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины и определения на продукцию установлены ГОСТ 30054-2003.

Консервы из рыбы (морепродуктов) — продукт из рыбного сырья (морепродуктов), содержание которого должно быть не менее 50 % массы нетто, в герметично укупоренной таре, подвергнутый стерилизации или пастеризации и пригодный для длительного хранения.

Примечание:

- к рыбному сырию относятся: рыба, рыбный фарш, фаршевые смеси, пищевые отходы при разделке рыб;
- к морепродуктам относятся: млекопитающие, беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки.

Пресервы из рыбы (морепродуктов) — соленый продукт из рыбы (морепродуктов), содержащий рыбы не менее 65 % (морепродуктов — 55 %) массы нетто, с массовой долей поваренной соли не более 8 % с добавлением или без добавления пищевых добавок, гарниров, соусов, заливок в плотно укупоренной потребительской таре массой нетто не более 5 кг, подлежащий хранению при температуре не выше 0 °С.

Примечание: пресервы могут изготавливаться с предварительной тепловой обработкой, вялением или копчением.

Созревание консервов (пресервов) из рыбы — биохимические и физико-химические процессы, происходящие в течение определенного срока, в результате которых улучшается консистенция, вкус и запах консервов (пресервов) из рыбы.

Созревание консервов (пресервов) из морепродуктов — биохимические и физико-химические процессы, происходящие в течение определенного срока, в результате которых улучшается консистенция, вкус и запах консервов (пресервов) из морепродуктов.

Буферность пресервов из рыбы (морепродуктов) — показатель степени созревания пресервов из рыбы (морепродуктов), определяемый измерением буферной емкости продуктов гидролитического расщепления белка.

Отстой в масле консервов из рыбы — водно-белковая часть в масле консервов из рыбы, состоящая из бульона, мелких частиц рыбы и коагулированного белка, выделившаяся из рыбы при стерилизации.

Натуральный тузлук — раствор поваренной соли в тканевом соке, выделившемся из рыбы при сухом посоле.

Филе — кусочки рыбы — филе рыбы, нарезанное поперек прямым резом на части определенной ширины.

Филе — ломтики рыбы — филе рыбы, нарезанное поперек наклонным резом к внутренней стороне филе на части определенной толщины.

Рыбный рулет — филе рыбы, свернутое в рулон внешней стороной наружу.

Рубленые кусочки рыбы — рубленые кусочки тушки рыбы произвольной формы.

7.2. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ

В ГОСТ 30054-2003 приведены классификационные группировки рыбных консервов и пресервов.

Натуральные консервы из рыбы (морепродуктов) (Недопустимо: консервы в собственном соку) — консервы из рыбы (морепродуктов) без предварительной тепловой обработки с добавлением или без добавления пряностей.

Натуральные консервы из рыбы с добавлением масла — консервы из рыбы без предварительной тепловой обработки с добавлением растительного масла или свиного жира, или жира печени, в которой массовая доля отстоя в масле не нормируется.

Консервы-уха — консервы из рыбы одного или нескольких биологических видов с добавлением или без добавления пряностей, зелени, лука, томатных продуктов с заливкой либо без заливки бульоном или солевым раствором.

Консервы-супы из рыбы (морепродуктов) — консервы из одного или нескольких биологических видов рыб (морепродуктов) с добавлением или без добавления растительных добавок, круп, пряностей с заливкой либо без заливки бульоном или солевым раствором.

Консервы из рыбы в желе — консервы из рыбы, залитой желирующими бульоном или заливкой.

Консервы из рыбы в масле — консервы из рыбы с предварительной тепловой обработкой, залитой растительным маслом, в которых массовая доля отстоя в масле не превышает норму, установленную нормативным документом.

Консервы из копченой (подкопченной) рыбы в масле — консервы из предварительно выкопченной (подкопченной) рыбы, залитой растительным маслом, в которых массовая доля отстоя в масле не превышает норму, установленную нормативным документом.

Консервы из рыбы в томатном соусе — консервы из рыбы, залитой томатным соусом, в который массовая доля сухих веществ не ниже нормы, установленной нормативным документом.

Консервы из рыбы в бульоне — консервы из рыбы с добавлением растительных добавок (или) пряностей, залитой бульоном.

Консервы из рыбы в маринаде — консервы из обжаренной рыбы с добавлением овощей и (или) пряностей, залитой маринадом.

Консервы-фарши из рыбы (морепродуктов) — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной измельченной массы и растительных добавок.

Консервы-пудинги из рыбы (морепродуктов) — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной, тонко измельченной взбитой массы с добавлением или без добавления растительного юла, муки или крахмала, бульона, коровьего молока.

Консервы-паштеты из рыбы (морепродуктов) — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной, тонко измельченной массы и растительных добавок.

Консервы-суфле из рыбы (морепродуктов) — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной, тонко измельченной взбитой массы с добавлением эмульгаторов.

Консервы из печени (молок, икры) рыб — консервы из пищевых отходов при разделке рыб в виде печени, икры, молок с добавлением или без добавления растительных добавок, морской капусты, пряностей, с заливкой или без заливки томатным соусом, маринадом, маслом.

Консервы из рыбы (морепродуктов) с растительными гарнирами — консервы из рыбы (морепродуктов) с добавлением гарнира из овощей, бобовых и круп.

Рыборастительные консервы — консервы из рыбы или морепродуктов и растительных добавок, в которых доля рыбного сырья или морепродуктов составляет не менее 50 % массы нетто.

Рыборастительные консервы в масле — рыборастительные консервы, залитые растительным маслом.

Рыборастительные консервы в томатном соусе — рыборастительные консервы из рыбы, залитой томатным соусом, в которых массовая доля сухих веществ не ниже нормы, установленной нормативным документом.

Рыборастительные консервы в бульоне (заливке, маринаде, соусе).

Овощерыбные консервы — консервы из овощей, круп, макаронных изделий и рыбы, в которых доля рыбного сырья составляет менее 50 % массы нетто.

Консервы из морской капусты — консервы из морской капусты с добавлением или без добавления рыбы или морепродуктов, растительных добавок, томатного соуса или растительного масла.

Пресервы из рыбы специального посола — пресервы из рыбы с добавлением соли, сахара, консерванта.

Пресервы из рыбыпряного посола — пресервы из рыбы с добавлением дробленых пряностей, соли, сахара, консерванта.

Пресервы из рыбы в масле — пресервы из рыбы, залитой растительным маслом.

Малосоленые пресервы из рыбы — пресервы из рыбы, в которых массовая доля поваренной соли не превышает 6 %.

Пресервы из рыбы с пряностями — пресервы из рыбы с добавлением одного наименования.

Пресервы из рыбы с растительными добавками — пресервы из рыбы с добавлением одного наименования растительной добавки.

Пресервы-пасты из рыбы (морепродуктов) — пресервы из рыбы (морепродуктов) в виде тонко измельченной массы.

В соответствии с вышеприведенными характеристиками по каждой классификационной группировке нами предложена новая товароведная классификация рыбных консервов и пресервов с учетом состава сырья и вида заливок (рис. 7.1, 7.2).

Ассортимент консервов из рыбы и морепродуктов насчитывает сотни наименований, каждое из которых имеет ассортиментный знак (числовой, реже буквенный или в сочета-

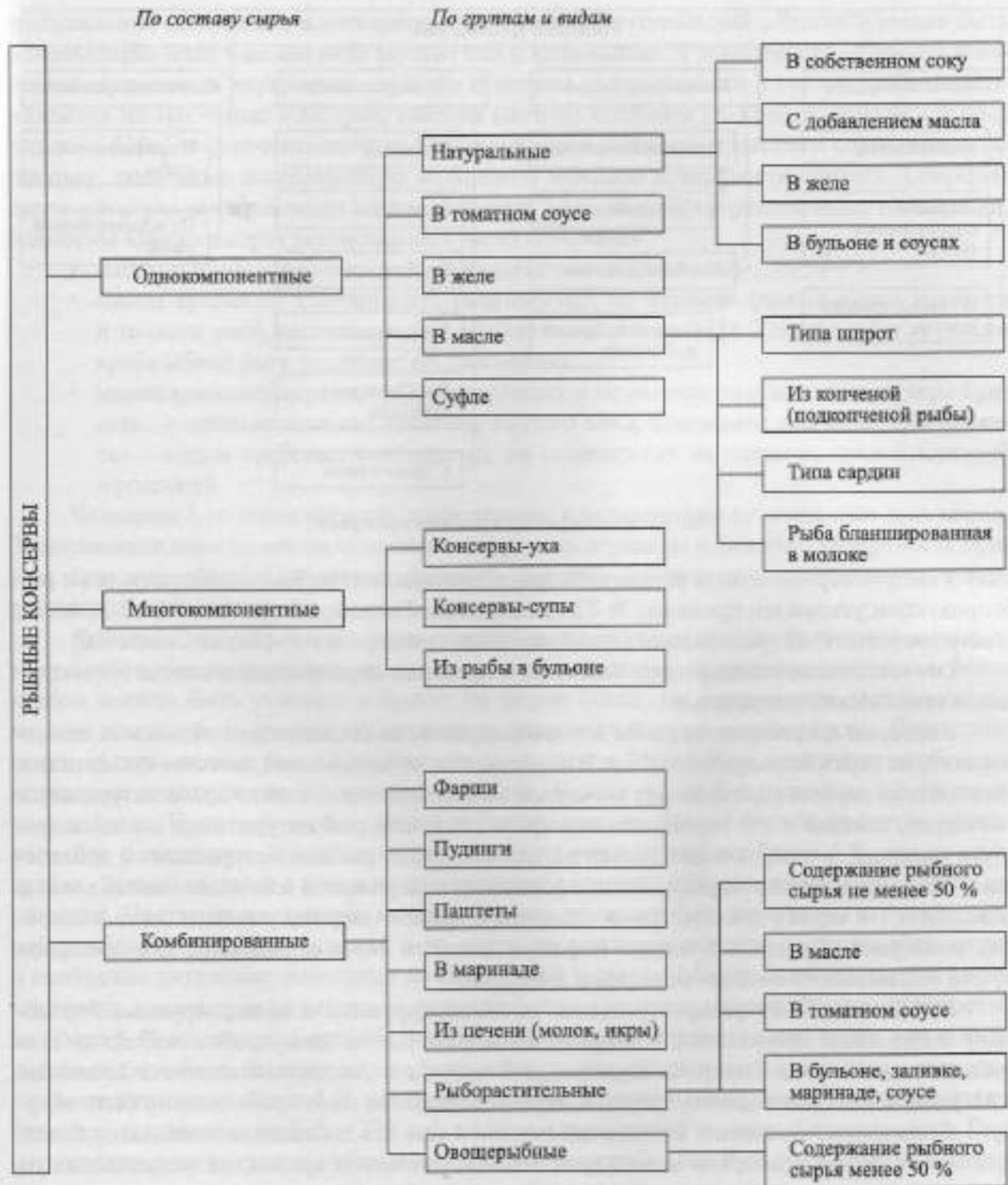


Рис. 7.1. Классификация рыбных консервов

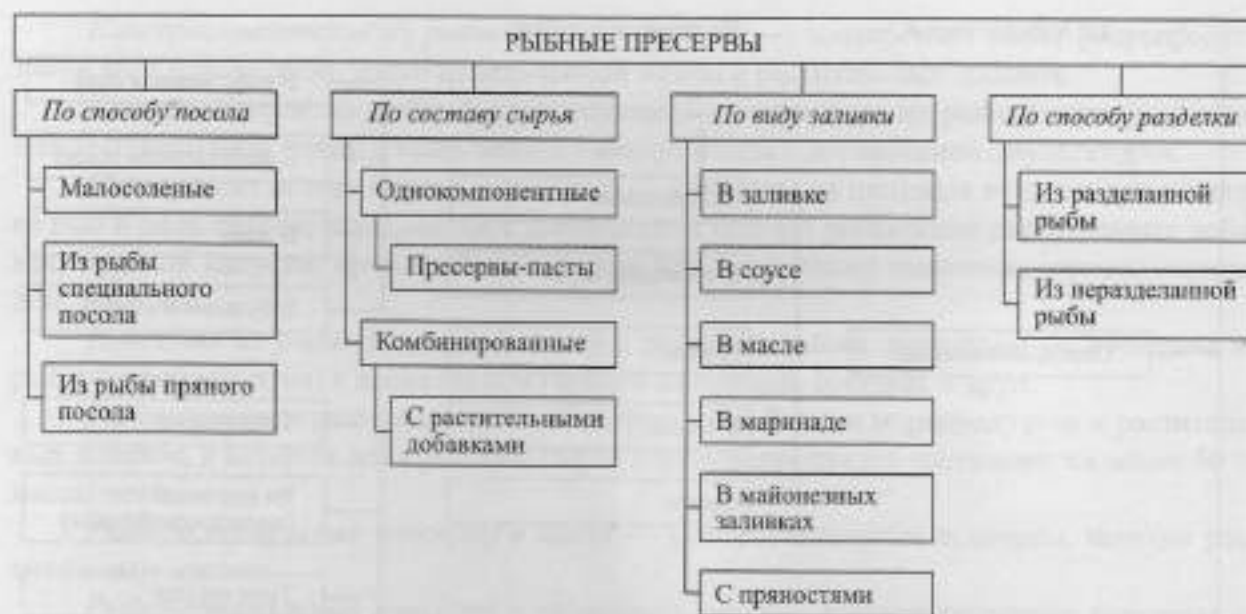


Рис. 7.2. Классификация рыбных пресервов

нии). Реестр ассортиментных знаков консервов, пресервов из рыбы и морепродуктов и рыбопродукции утвержден приказом № 72 председателя Госкомрыболовства РФ от 08.04.99, реестр соответствует требованиям международных стандартов и директив Совета ЕС.

Отечественные стандарты на консервы и пресервы перечислены в списке нормативных и технических документов.

Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов, за исключением отдельных наименований, на сорта не подразделяются. В зависимости от показателей качества стандартами установлено сортовое деление для консервов из камчатского и синего краба натуральных («Экстра», высший и 1-й сорта), для консервов из печени рыб натуральных и в томатном соусе (высший, 1-й сорта и для экспорта), для консервов рыбных натуральных с добавлением масла и консервов из рыбы бланшированной, подсушенной или подвяленной в масле (высший и 1-й сорта), для консервов «Шпроты в масле» (шпроты высшего сорта и шпроты), консервов «Сардины в масле» (сардины высшего сорта и сардины), для пресервов «Рыба специального посола» (высший и 1-й сорта).

ГОСТ Р 51488-99 распространяется на экспортируемые и импортируемые Российской Федерацией натуральные консервы, изготовляемые из мяса крабов любого из съедобных видов отряда Decapoda подотрядов Brachyura и Anomura и семейств Lithodidae и Majidae, в т. ч. камчатского, синего и стригуна. Вареное мясо краба должно быть обернуто в пергамент, уложено в банки с добавлением или без добавления пищевых добавок. Для изготовления консервов используют мясо конечностей крабов, не разделанных на членики, а также следующих частей конечностей краба, разделанных на членики: плечевой части (розочка), второго (большого) членика (толстое мясо), третьего членика (коленце), четвертого членика (тонкое мясо), правой клешни (клешня правая), левой клешни (клешня левая), приклешневого членика (шейка), обрезки и мелкое мясо («лапша»). Для

изготовления ассортимента консервов «Краб-стригун натуральный „Лапша“») может быть использовано мясо в целом виде (куски) или в виде лапши. В зависимости от набора и качества заливки и внутренней закладки консервы из камчатского и синего краба подразделяются на три сорта: «Экстра», высший (Фенси) и первый (А-Грейд), ассортиментные знаки — 430, Г и А соответственно. Консервы сорта «Экстра» и высшего сорта имеют заливку, полностью покрывающую верхнюю и нижнюю поверхности брикета. Консервы сорта «Экстра» заливывают мясом крабовых конечностей, не разделенных на членики. Консервы высшего сорта заливывают тремя способами:

- мясом крабовых конечностей, не разделенных на членики;
- мясом крабовых конечностей, разделенных на членики (целые куски толстого и тонкого мяса, колена, шейки, правая клешня и розочка. Толстое мясо крупного краба может быть разрезано по диагонали);
- мясом крабовых конечностей, разделенных и не разделенных на членики: верх брикета — целыми кусками толстого, тонкого мяса, коленами, шейками; низ брикета — мясом крабовых конечностей, не разделенных на членики, правой клешней и розочкой.

Консервы 1-го сорта заливывают целыми или ломаными кусками мяса всех видов. Заливочное мясо может не полностью покрывать верхнюю и нижнюю поверхность брикета. Консервы «Краб-стригун натуральный „Лапша“» на сорта не подразделяются, ассортиментный знак 557.

Консервы из краба натуральные должны иметь вкус и запах, свойственные вареному мясу крабов, без посторонних привкуса и запаха, плотную сочную консистенцию. Мясо крабов должно быть уложено в брикет по форме банки. На поверхности заливочного мяса не должно быть свободных хитиновых пластинок и свернувшейся крови. При извлечении из пергамента целостность брикета сохраняется. Могут быть единичные свободные хитиновые пластинки во внутренней закладке. Бульон жидкий с наличием взвешенных частиц белка. Цвет мяса свойственный вареному мясу крабов, от белого до светло-кремового, без почернения. Допускается посинение на сочленениях не более 5 % массы мяса крабов. Бульон светлый с розовым или кремовым оттенком. Нормируется характеристика разделки. Посторонние примеси не допускаются, но могут быть кристаллы струвита длиной не более 5 мм. В консервах 1-го сорта допускаются остатки свернувшейся крови и свободные хитиновые пластинки во внутренней закладке. Может быть посинение на сочленениях в заливке из целого, не разделенного на членики мяса крабовых конечностей не более 5 % массы мяса крабов. В консервах из краба-стригуна мясо краба или в виде лапши должно быть спрессовано по форме банки, допускается посинение отдельных кусков мяса и лапши не более 5 % массы мяса крабов. Консервы выпускают в металлических банках вместимостью не более 270 см³, а также и импортных указанной вместимости. При маркировке дополнительно указывают массу мяса краба (без бульона). При изготовлении консервов с использованием пищевых добавок они должны быть указаны в порядке уменьшения их веса с указанием их технологических функций и идентификационного кода в составе консервов. В консервах из крабов, согласно ГОСТ Р 51489-99, могут быть использованы пищевые добавки: лимонная кислота Е330, ортофосфорная кислота Е338 и ди-

гидропирофосфат натрия E450 — не более 1,0 г/кг, по отдельности или в сочетании, в перерасчете на P_2O_5 (включая природные фосфаты); этилендиаминтетраацетат кальция-натрия E385 — 0,075 г/кг, глутамат натрия E621 — 0,5 г/кг. Консервы хранят в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения консервов с даты изготовления, не более: 36 мес. — краб натуральный «Экстра», высший и 1-й сорт; 12 мес. — «Краб-стригун натуральный „Ланша“».

ГОСТ 7403-74 распространяется на консервы, изготовленные из вареного мяса крабов камчатского и синего для нужд народного хозяйства. В зависимости от набора и качества заливки и внутренней закладки консервы подразделяют на три сорта: «Экстра», высший (Фенси) и 1-й (А-Грейд). Кроме приведенных выше показателей качества по ГОСТ Р 51488-99 данный стандарт нормирует показатели: порядок укладывания, вакуум в банках, количество мяса в консервах и количественное соотношение частей мяса крабов в банках. Срок хранения консервов — 2 года с даты изготовления при температуре от 0 до 15 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Консервы из вареного мяса мелкого краба-стригуна в собственном соку согласно ГОСТ 20919-75 на сорта не подразделяются. Установлены требования к качеству по органолептическим показателям, характеристике разделки, порядку укладывания, количеству мяса крабов в банках, величине вакуума. Срок хранения — 1 год с даты изготовления.

ГОСТ Р 51491-99 распространяется на экспортируемые и импортируемые Российской Федерацией натуральные консервы, изготовленные из мяса креветок любой комбинации биологических видов семейств Penaeidae, Pandalidae, Stomatopoda и Palaemonidae. Вареное мясо креветок, очищенное от панциря, с удаленной или не удаленной кишечкой, должно быть обернуто в пергамент, уложено в банки, залито солевым раствором с добавлением или без добавления красителей и других пищевых добавок. В качестве пищевых добавок могут быть использованы: красители понсо E124, тартразин E102, желтый «солнечный закат» E110, кислоты лимонная E330, винная E334, ортофосфорная E338, этилендиаминтетраацетат кальция-натрия E385. Консервы изготавливают из креветок, очищенных от панциря (креветки, у которых удалены голова и панцирь, но не удалена кишечка), очищенных с удаленной кишечкой (креветки с удаленным панцирем, у которых вскрыта спинка и удалена кишечка до последнего сегмента около хвоста. Массовая доля очищенных с удаленной кишечкой креветок должна составлять 95 % массы креветок) или разломанных (креветки с удаленным панцирем и удаленной или не удаленной кишечкой, содержимое которых более чем на 10 % состоит из кусочков размером менее 4 сегментов). В наименовании консервов должен быть указан вид разделки (либо наличие разломанных креветок) и размер либо количество целых креветок. По органолептическим показателям консервы должны отвечать требованиям: вкус и запах приятные, свойственные вареному мясу креветок, без посторонних привкуса и запаха, состояние креветок — изогнутые, цвет мяса креветок от бело-розового или белого с красноватым покровом до розоватого, без потемнений. Может быть потемнение не более 10 % поверхности площади отдельной креветки, причем количество креветок с потемнением в единице выборки не должно превышать 15 %. Консистенция от нежной, сочной до плотной, может быть суховатая. Нали-

чие посторонних примесей не допускается. Могут быть кристаллы струвита длиной не более 5 мм. Стандартом не установлено сортового деления консервов. Массовая доля поваренной соли 1,5–2,0 %, массовая доля креветок не менее 60 %.

ГОСТ 18056-88 распространяется на консервы натуральные из креветок, изготовленные для потребностей экономики страны из вареного мяса креветки-сырца или мороженой креветки со сроком хранения не более 2 мес. при температуре не выше –18 °С. Аналогично приведенным выше требованиям к качеству продукции экспорта и импорта, нормируются показатели массовых долей поваренной соли и мяса, органолептические показатели, за исключением параметра «состояние креветок». Не допускаются потемнение мяса и наличие кристаллов струвита. Упаковкой могут служить металлические и стеклянные банки. Срок хранения — один год с даты изготовления при температуре от 0 до 15 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

Консервы из кальмара и каракатицы натуральные изготавливают из сырого или термически обработанного мяса головоногих моллюсков, потрошенных с головой и щупальцами или без головы, тушки или филе, с кожицей или без кожицы, в целом или порционированном виде. Консервы из кальмара шинкованного вырабатывают из тушки или филе без кожицы. Консервы из щупалец кальмара натуральные изготавливают из щупалец с головой или частью головы без кожицы. В консервах не должно быть внутренностей, клюва, глаз. Допускаются остатки хитиновых пластинок и кожицы, отдельные присоски на щупальцах. Массовые доли кальмара или каракатицы не менее 50 %, поваренной соли 1,2–2,0 %. Консервы должны иметь вкус и запах без посторонних привкуса и запаха, консистенцию мяса плотную, но не жесткую. Цвет мяса в консервах без кожицы — от светло-кремового до светло-серого или кремового с розовым или коричневым оттенком, в консервах с кожицей — от розового до темно-розового с фиолетовым или коричневым оттенком. Бульон непрозрачный от взвешенных частиц белка, цвет от светло-кремового до коричневого. Допускается фиолетовый оттенок. Нормируется характеристика разделки и порядок укладки. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³, фигурные стеклянные банки вместимостью не более 300 см³. Внутренняя поверхность металлических банок и крышек должна быть покрыта лаком или эмалью, или их смесью. Срок хранения — не более 15 мес. с даты изготовления при температуре от 0 до 15 °С.

ГОСТ 7452-97 распространяется на консервы рыбные натуральные из осетровых, лососевых дальневосточных, аргентины, сайры, палтуса, сельди, сардинелла, сардинопса, иваси, скумбрии, ставриды, тунца, хека, камбалы, терпуга и некоторых других видов рыб. Консервы должны иметь вкус и запах приятные, без посторонних привкуса и запаха. Для консервов, приготовленных с применением зелени, овощей и пряностей, — с легким ароматом овощей и пряностей. Консистенция мяса рыбы нежная, сочная или плотная, возможна суховатая, костей и плавников — мягкая. Состояние рыбы: куски и тушки, филе и филе-куски рыб должны быть целыми, при выкладывании из банок не должны распадаться. Поперечный срез кусков, а при машинной укладке поперечный срез порций ровный. Допускаются: незначительный выступ позвоночной кости над уровнем мяса; частичное припекание кожи и мяса к внутренней поверхности банки. При выкладывании из

банки отдельные куски могут распадаться. Бульон светлый, прозрачный. Допускается помутнение бульона от взвешенных частиц белка. Возможно наличие жира на поверхности бульона, осадок белкового происхождения и крошки рыбы. Цвет мяса рыбы свойственный вареному мясу данного вида рыбы. Допускается у тунца незначительное количество темных точек и пятен на поверхности кусков рыбы, а также незначительные прожилки темного мяса. Стандарт устанавливает также требования к характеристике разделки, порядку укладки кусков, филе-кусков и тушек рыбы в банки. Массовая доля поваренной соли в консервах из палтуса от 1,2 до 2,5 %, в консервах из остальных видов рыб от 1,2 до 2,0 %. Массовая доля жира в мясе курильской скумбрии, иваси и тихоокеанской сельди, используемых для приготовления консервов, должна быть не менее 12 %. В консервах не должно быть чешуи, плавников, внутренностей, голов, жучек (костных образований), остатков крови. У осетровых рыб хрящи, у тунцов кожа и темное мясо должны быть удалены. Допускается оставлять: чешую — у лососевых рыб, трески, хека, палтуса, ставриды, скумбрии, мелкой сельди; плавники (кроме хвостового) — у мелких рыб при длине тушки не более 14 см; сайры, иваси и сельди, а также у скумбрии, ставриды, сардины, сардинеллы, сардинопса при машинной разделки их на механизированных линиях. У рыбы, разделанной без выпаривания брюшка, допускается наносить поперечный надрез брюшка в области анального отверстия; при машинной разделке — срезать брюшную часть, оставлять остатки внутренностей, икры или молок в отдельных кусках сельди-иваси, сайры, скумбрии и черной пленки у хека. Ограничивается срок хранения мороженой рыбы до изготовления консервов: не более 1 и 2 мес. — для дальневосточных лососевых (для экспорта и внутреннего рынка соответственно), 1 мес. — иваси, 3 мес. — для остальных рыб. Консервы фасуют в металлические и фигурные стеклянные банки вместимостью 353 и 300 см³ соответственно. Срок хранения консервов — 2 года с даты изготовления при температуре от 0 до 15 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %. Срок годности устанавливает изготовитель с указанием условий хранения.

ГОСТ 10981-97 распространяется на консервы «Рагу из дальневосточных лососевых рыб натуральное», изготовленные из затылочной части голов, калтычков, прихвостовых и прочих кусков дальневосточных лососевых рыб. Массовая доля кусочков затылочной части голов и калтычков с оставлением или без оставления грудных плавников 30–70 %, кусочков мяса (прихвостовых и прочих) — 70–30, поваренной соли — 1,2–2,0 %. Вкус и запах консервов должны быть без порочащих признаков, консистенция мяса сочная, костей — мягкая. Бульон светлый с наличием жира на поверхности, возможно помутнение от взвешенных частиц белка и кожицы. Кусочки мяса, калтычки, затылочные части голов должны быть неразваренными. Консервы выпускают в металлических банках вместимостью не более 270 см³. Срок хранения — не более 24 мес. с даты изготовления при температуре от 0 до 20 °С.

ГОСТ 13865-68 распространяется на рыбные натуральные консервы с добавлением масла, изготовленные из океанической рыбы — скумбрии, ставриды, сельди, сардины, сардинеллы, сабли-рыбы, ледяной, налима и хека. В зависимости от показателей качества консервы подразделяются на высший и 1-й сорта. Стандарт устанавливает требования к качеству по показателям: вкус, запах, консистенция мяса рыбы, состояние рыбы и буль-

она, цвет мяса рыбы и бульона, прозрачность бульона, характеристика разделки, порядок укладывания, количество кусков или тушек рыбы в банке, наличие чешуи и посторонних примесей. В 1-м сорте допускаются плотная консистенция у сардинеллы, распадание отдельных кусков рыбы при выкладывании, наличие косых срезов в отдельных кусках рыбы, остатки внутренностей и черной пленки у рыбы при длине тушки не более 14 см и некоторые другие отклонения в разделке и укладке, количество прихвостовых кусков при машинном укладывании в отдельных банках до 50 %. Массовая доля поваренной соли в консервах высшего и 1-го сортов от 1,2 до 2,0 %. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³. Срок хранения — 2 года с даты изготовления при температуре от 0 до 20 °С.

ГОСТ 13272-80 устанавливает требования к консервам натуральным и в томатном соусе, изготовленным из печени тресковых, макрурусковых и нототениевых рыб, а также к консервам в томатном соусе, изготавливаемым из печени тихоокеанских лососевых рыб. В консервах в томатном соусе массовая доля печени должна составлять не менее 65 %, томатного соуса — не менее 25, поваренной соли — от 1,2 до 2,0, кислотность (в пересчете на яблочную) — от 0,3 до 0,6 %. В натуральных консервах массовая доля поваренной соли от 1,5 до 2,5 %. В зависимости от показателей качества консервы подразделяются на высший и 1-й сорта. Установлены требования для экспортируемой продукции. Вкус и запах должны быть приятными, допускается слабый привкус йода. Консистенция сочная, нежная. Печень целая или кусочками, в консервах «Печень трески по-мурмански» — тонко измельченная масса. В консервах 1-го сорта допускается уплотненная консистенция печени нототениевых рыб; печень минтая и трески может быть измельчена. Цвет печени в консервах должен быть от кремового до сероватого, в консервах 1-го сорта печень пикши и минтая может иметь серый цвет разных оттенков, печень нототениевых рыб может быть от бежевого до светло-коричневого, а в консервах из мороженой печени тихоокеанских лососевых рыб — от светло-коричневого до светло-серого. Цвет выделившегося жира в натуральных консервах из печени тресковых от соломенного до желтого, в консервах 1-го сорта из печени макрурусковых рыб может быть зеленоватый. В консервах 1-го сорта из печени минтая с массовой долей жира 30–40 % допускается наличие бульона коричневого цвета различных оттенков. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³. Сроки хранения при температуре от 0 до 15 °С для консервов в томатном соусе — 1 год, натуральных из печени-сырца тихоокеанских лососевых рыб — 1,5 года, из печени трески и минтая в цельных жестяных банках — 2,5 года, для всех остальных видов консервов — 2 года.

Консервы в желе по ГОСТ 7455-78 изготавливают из рыбы, разделанной на куски, тушки или филе. Допускается использование кусочков осетровых рыб. Массовая доля составных частей: рыбы — от 60 до 80 % (для гладкоголова не менее 50 %), желе и овощей — от 40 до 20 %. Массовая доля поваренной соли от 1,2 до 2,5 %. Кислотность консервов, в рецептуру которых входит уксусная кислота, не более 0,6 % (в пересчете на яблочную). Стандарт устанавливает требования к качеству консервов по показателям: вкус и аромат, консистенция мяса, желе, овощей, костей, состояние рыбы, желе, овощей, прозрачность желе, цвет мяса рыбы, желе, овощей, количество кусков, тушек и прихвостовых

кусков рыбы, порядок укладки, характеристика разделки. Фасуют консервы в металлические банки вместимостью не более 270 см³, а консервы из филе — вместимостью не более 175 см³, фигурные стеклянные банки вместимостью не более 300 см³. Срок хранения — не более 1 года с даты изготовления при температуре от 0 до 15 °С.

ГОСТ 7454-90 устанавливает требования к качеству консервов из бланшированной, подсушенной или подвяленной рыбы в масле. Термически обработанная рыба заливается в банках растительным маслом или маслом, ароматизированным пищевыми добавками. Для консервов типа тушенка из тунцов добавляется лук и чеснок с заливкой свиным жиром, для консервов «Тунец бланшированный в масле» для экспорта используется оливковое масло.

По качеству консервы подразделяются на высший и 1-й сорта. Консервы высшего сорта изготавливают из осетровых, тунцов, частичковых рыб, сардин, сайры, иваси, барабули, жирных сельдевых и скумбриевых рыб, а также из филе рыб. Массовая доля составных частей, %, не менее: рыбы — 75, масла — 10. Массовая доля отстоя в масле к массе рыбы и отстоя не более 10 и 15 % соответственно для высшего и 1-го сортов. Массовая доля поваренной соли от 1,5 до 2,2 %, а для консервов «Тунец бланшированный в масле» для экспорта — от 1,4 до 2,0 %. Консервы высшего сорта должны иметь приятные вкусоароматические свойства, соответствующие данному виду консервов, с естественным кисловатым привкусом в консервах из океанических рыб. Консистенция мяса рыбы нежная или плотная, сочная, костей — мягкая (кости легко разжевываются или раздавливаются). Состояние рыбы: куски, тушки и филе целые. Поперечный срез кусков или порций ровный. Допускаются незначительный выступ позвоночной кости над уровнем мяса и неровная поверхность среза у рыб тунцового промысла. Кожный покров целый. Допускаются незначительные нарушения для бланшированной рыбы в местах соприкосновения кусков, тушек и филе. Масло прозрачное, по цвету характерное для используемого вида масла и добавок: от светло-желтого до темно-желтого, от оранжевого до оранжево-красного. Цвет мяса тунца длинноперого от бело-розового до кремоватого, тунца желтоперого и большеглазого — от светлого до бежево-серого. В консервах не должно быть чешуи, плавников, внутренностей, голов, жучек, черной пленки, костей (у филе); в консервах из тунца, парусника, макрели, кроме того, не должно быть костей, темного мяса и кожи. Стустки крови и кровяная почка зачищены. Допускаются чешуя у тресковых (кроме пикши) и камбаловых рыб, бычка, мойвы, ряпушки, скумбрии и ставриды, желтоперки; отдельные чешуйки у сардинопса, сардины, сардинеллы. Нормируются также показатели: порядок укладки, количество рыбы, размеры кусков и тушек. Количество тушек, филе, теши, филе-кусочков и кусков мелких экземпляров рыб не нормируется. Для консервов из тушек, филе, теши должно быть не более двух довесков. Количество кусков крупной рыбы в банке вместимостью 353 см³ должно быть не более 3, не считая 1 довеска; тунца — не более 1, не считая 1–2 довесков. Прихвостовых кусков в консервах из рыбы, разрезанной пополам, не должно быть более половины, разрезанной на поперечные куски — не более одной трети от общего количества кусков. В консервах из крупных экземпляров рыб количество прихвостовых кусков не должно быть более 1. Высота кусков или порций рыбы должна соответствовать внутренней высоте банки или быть на 4–5 мм ниже ее. Куски

должны быть примерно одинаковыми по размеру, длина тушек также должна быть примерно одинаковой. Для консервов «Треска салатная» размеры кусочков филе не нормируются. Для консервов 1-го сорта допускается: незначительный привкус горечи у анчоусовых, незначительно суховатая консистенция у сайры, незначительное припекание рыбы к внутренней поверхности банки, разламывание отдельных кусков, филе, тешы и тушек при выкладывании из банки; незначительное расслаивание мяса тунца и терпуга; слегка лопнувшее брюшко у отдельных экземпляров рыб, неравномерная величина кусков, наличие срезов мяса в порции, а также косых срезов в отдельных кусках рыбы, легкие следы от прутков, сеток в виде сдавленности на поверхности рыбы или проколы в хвостовой части тушки, для хамсы — в верхней части тушки, нарушение кожных покровов в местах припекания к внутренней поверхности банки, легкое помутнение масла или «сетка» при использовании подсолнечного масла с легким помутнением или «сеткой», отклонения в разделке рыбы. Могут быть оставлены: прирезы темного мяса у мелкого тунца; остатки черной пленки в отдельных кусках путассу, трески, пикши, сайды, хека; плавники (включая хвостовой) у мелкой рыбы (кроме речного ерша и окуня) и калифорнийского анчоуса при длине тушки не более 10 см; плавники (кроме хвостового) у мелкой рыбы при длине тушки не более 14 см (кроме речного ерша и окуня), у сайры, саргана, путассу, сардины и салаки, при машинной разделке на механизированных линиях — у сельди, скумбрии, ставриды, сардинеллы, сардинопса, серебристого хека; жучки у мелкой черноморской ставриды при длине тушки не более 11 см; икра и молоки у сардины, сардинеллы, сардинопса, сельди, сайры, в кусках сельди иваси; у мелкой рыбы и калифорнийского анчоуса при длине тушки не более 10 см; камбалы, речного ерша, мойвы; тихоокеанской песчанки при длине тушки не более 14 см, а также каска тихоокеанской песчанки и салаки; остатки внутренностей в отдельных кусках сардинеллы, сардины, сардинопса, сельди, сайры, в тушках мойвы, хамсы, кильки, калифорнийского анчоуса при длине тушки не более 10 см и некоторые другие отклонения в разделке, порядке укладки. В консервах 1-го сорта при машинном укладывании не нормируется количество прихвостовых кусков. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³ и банки из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленом. Консервы высшего сорта фасуют в банки вместимостью не более 250 см³. Консервы из сардинопса, сардины и сардинеллы — в банки вместимостью не более 270 см³. Сроки хранения при температуре от 0 до 15 °С с даты изготовления: не более 3 лет — консервов из тунца для экспорта, 2,5 года — консервов из сардины, сардинеллы, сардинопса, 1 год 3 мес. — из сардины атлантической бланшированной в масле, в банках из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленом; 1,5 года — из телескопа, 2 года — для мойвы подвяленной и остальных консервов.

ГОСТ 12028-86 распространяется на консервы «Сардины в масле», изготовленные из салаки, балтийской, каспийской и североморской кильки, мелкой атлантической и беломорской сельди, барабули (султанки). Нормируются показатели: массовые доли рыбы и масла не менее 75 и 10 % соответственно, массовая доля отстоя в масле не более 7–10 % (для разных видов рыб) к массе рыбы и отстоя, массовая доля поваренной соли от 1,0 до 2,0 %. По качеству консервы подразделяют на сардины высшего сорта и сардины. Консервы высшего сорта должны иметь приятный вкус, свойственный выдержанным консервам данно-

го вида, без привкуса горечи, приятный запах с легким ароматом, свойственным выдержанным консервам, нежную, сочную консистенцию мяса, ненарушенный кожный покров, за исключением мест соприкосновения рыб между собой (допускается наличие отпечатков сеток или прутков кассеты в виде вдавленности или изменения окраски на поверхности верхнего ряда тушек рыб, а также нарушенный кожный покров не более чем у 10 % рыб). Тушки рыб при аккуратном выкладывании из банки не должны разламываться (допускается лопнувшее брюшко). Голова и внутренности должны быть удалены, хвостовые плавники удалены или подрезаны (допускается икра или молоки; у салаки и кильки — икра или молоки и внутренности). Чешуя должна быть удалена (могут быть отдельные чешуйки на кожном покрове), масло прозрачное, может быть с небольшим отстоем в нижних слоях (в «сардинах» из барабули допускается розовый оттенок масла). Основанием для понижения сортности могут быть: незначительный привкус горечи, разламывание отдельных тушек рыб при выкладывании их из банки, нарушенный кожный покров более чем у 10 % рыб (не считая мест соприкосновения рыб между собой), не удаленные или не подрезанные хвостовые плавники у салаки и кильки. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 250 см³.

ГОСТ 10119-97 распространяется на консервы из атлантических, марокканских, мексиканских сардин, сардинопса и сельди-иваси в масле. В банки укладывают тушки рыб примерно одинаковые по длине. Массовые доли рыбы и масла не менее 70 и 10 % соответственно, поваренной соли 1,3–2,3 %, отстоя в масле не более 10 % к общей массе рыбы и отстоя. Вкусоароматические свойства консервов должны быть приятными, без порочащих признаков, со слегка кисловатым привкусом, консистенция мяса рыбы от сочной до суховатой, кости мягкие, тушки рыб целые, кожные покровы не нарушены, голова и внутренности удалены, хвостовой плавник удален или подрезан, цвет кожных покровов серебристый, с легким желтоватым оттенком, без окисления, чешуя удалена (может быть оставлена), масло прозрачное с отстоем в нижних слоях. Нормируются характеристика разделки и порядок укладки. Допускаются небольшие отклонения по показателям: состояние рыбы, кожных покровов, масла и характеристика разделки. Консервы выпускают в фигурных (прямоугольных, овальных, эллипсовидных) банках вместимостью не более 320 см³. В розничную торговую сеть отгружают после созревания: из сардины атлантической без удаления чешуи — через 6 мес., с удалением чешуи — через 3 мес., из сельди-иваси — через 3 мес. Срок хранения — не более 30 мес. с даты изготовления.

ГОСТ Р 51490-99 распространяется на экспортируемые и импортируемые Российской Федерацией консервы в масле из сардины, сардинеллы, сардинопса и аналогичных видов рыб: сельди атлантической, беломорской и круглой, салаки, барабули черноморской (султанки), анчоуса аргентинского, калифорнийского и перуанского, кильки балтийской, каспийской и черноморской, мачеты перуанской, мачуэлы атлантической и хамсы. Рыба должна быть разделана на тушку или кусочки, бланширована, подсушена (подвялена) или выкопчена; уложена в банки и залита растительным маслом с добавлением или без добавления коптильных препаратов. Массовая доля составных частей в консервах: рыбы — не менее 70 %, масла — не менее 10 %. Тушки рыб должны быть примерно одинаковыми по длине. Массовая доля поваренной соли 1,0–2,3 %, отстоя в масле — не более 8,0 %

к массе нетто. Стандарт нормирует органолептические показатели консервов: вкус приятный, свойственный консервам данного вида, с естественным кисловатым привкусом, без порочащих признаков. Может быть незначительный привкус горечи, свойственный биологическому виду. Запах приятный, свойственный консервам данного вида. Консистенция мяса рыбы нежная, сочная, может быть суховатая, костей и плавников — мягкая (кости и плавники легко разжевываются или раздавливаются). Состояние рыбы — тушки и кусочки целые, при выкладывании из банки не распадаются. Могут быть незначительные разрывы брюшной полости или разрывы и трещины рыбы; разламывание отдельных тушек и кусочков при выкладывании из банки; легкая разваренность; хлопья свернувшегося белка на поверхности рыбы. Кожные покровы не нарушены. Могут быть следы от носителей бланширователя, сеток, прутков кассеты в виде вдавленности или проколы в мясе хвостовой части; незначительное нарушение в местах соприкосновения тушек и кусочков рыбы между собой и с внутренней поверхностью банки. Масло прозрачное с отстоем в нижнем слое. Допускается легкое помутнение или «сетка»; розовый оттенок масла в консервах из барабули. Цвет кожных покровов серебристый или свойственный копченой рыбе. Может быть желтоватый оттенок, не связанный с окислением жира. Чешуя удалена. Возможно оставление чешуи. Характеристика разделки — голова, внутренности удалены, хвостовой плавник удален или подрезан, в кусочках рыбы сгустки крови удалены, срезы ровные. Могут быть: икра или молоки, почки; хвостовые плавники у мелкой рыбы; остатки кишочки не более чем у двух тушек в банке или в отдельных кусочках; остатки внутренностей у хамсы; поперечный надрез брюшка у анального отверстия; срезание брюшка. Порядок укладки: тушки уложены плашмя или наклонно брюшками вверх, параллельными или взаимно перекрещивающимися рядами, кусочки уложены плашмя или поперечным срезом к доньшку и крышке банки. Посторонние примеси не допускаются. Могут быть кристаллы струвита длиной не более 5 мм.

7.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА

В ГОСТ 30054-2003 приведены термины и определения на основные технологические процессы производства.

Бланширование рыбы (морепродуктов) (Ндп. * *проварка*) — тепловая обработка рыбы (морепродуктов) острым паром или в кипящей воде, солевом или уксусно-солевом растворах, нагретом растительном масле, с частичным провариванием, обезвоживанием и уплотнением мяса.

Обжаривание рыбы (морепродуктов) (Ндп. *обжарка*) — тепловая обработка рыбы (морепродуктов) в нагретом растительном масле с частичным обезвоживанием и уплотнением мяса с образованием поверхностной корочки.

Панирование рыбы (Ндп. *панировка*) — покрытие поверхности рыбы или изделий из рыбы тонким слоем муки.

Подсушивание рыбы — тепловая обработка рыбы нагретым воздухом или инфракрасным излучением с частичным обезвоживанием, уплотнением поверхностного слоя до образования корочки на поверхности рыбы.

* Ндп. — недопустимо.

Подвяливание рыбы — обработка рыбы подогретым воздухом или сушкой в естественных условиях с частичным обезвоживанием, уплотнением поверхностного слоя до образования корочки на поверхности рыбы.

Холодное копчение рыбы (морепродуктов) — тепловая обработка рыбы (морепродуктов) в коптильной среде при температуре не более 40 °С с частичным обезвоживанием до получения специфического запаха и вкуса копчености.

Горячее копчение рыбы — тепловая обработка рыбы в коптильной среде при температуре от 80 °С до 180 °С до получения кулинарной готовности, специфического запаха и вкуса копчености.

Подкапчивание рыбы (морепродуктов) — тепловая обработка рыбы (морепродуктов) в коптильной среде для придания легкого специфического вкуса и запаха копчености.

Сырьем для производства рыбных консервов и пресервов являются рыба, рыбный фарш, пищевые отходы при разделке рыб; к морепродуктам относятся: млекопитающие, беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки.

Технология консервов из гидробионтов кратко представлена на рис. 7.3.

При подготовке сырья к консервированию следует учесть, что оно включает в себя кратковременное хранение, размораживание (для мороженого сырья), мойку, сортирование, разделку и порционирование сырья, при этом рыбное и нерыбное сырье разделяют на пищевые и не пищевые части, а также придания основному сырью формы, удобной для дальнейшей обработки.

Предварительная тепловая обработка проводится бланшированием (обработка горячей водой или острым паром под давлением), подсушиванием, обжариванием или копчением. Тепловая обработка способствует размягчению костей и позвонков, что обусловлено частичным гидролизом белковых веществ (коллагена и эластина), а так же улучшению прочности полуфабриката, повышению его пищевой и энергетической ценности.

К специальным процессам теплового консервирования относятся фасование в потребительскую тару различной вместимости, эксгаустирование и герметичная укупорка консервов.

Эксгаустирование — это удаление воздуха из банок из пространства, незаполненного продуктом, которое проводят тепловым и механическим способами.

Эксгаустирование тепловым методом заключается в нагревании банок с продуктом острым паром (в течении 10–15 мин), который вытесняет воздух из банки, оно осуществляется с помощью паровых эксгаустеров.

Эксгаустирование механическим методом заключается в отсасывании воздуха из банки вакуумным насосом закаточных машин. Затем банки герметично укупоривают — закатывают на автоматических вакуум-закаточных машинах. Наполненные и закатанные банки моют горячей водой для удаления внешних загрязнений с использованием моющих средств и последующим ополаскиванием водой.

Для подавления жизнедеятельности микроорганизмов и их спор и доведения продукта до полной готовности, а так же придания стойкости при хранении консервы подвергают *стерилизации*. Стерилизацию осуществляют в основном в статических автоклавах при температуре 113–120 °С, иногда даже до 150 °С. После такой обработки может быть дос-

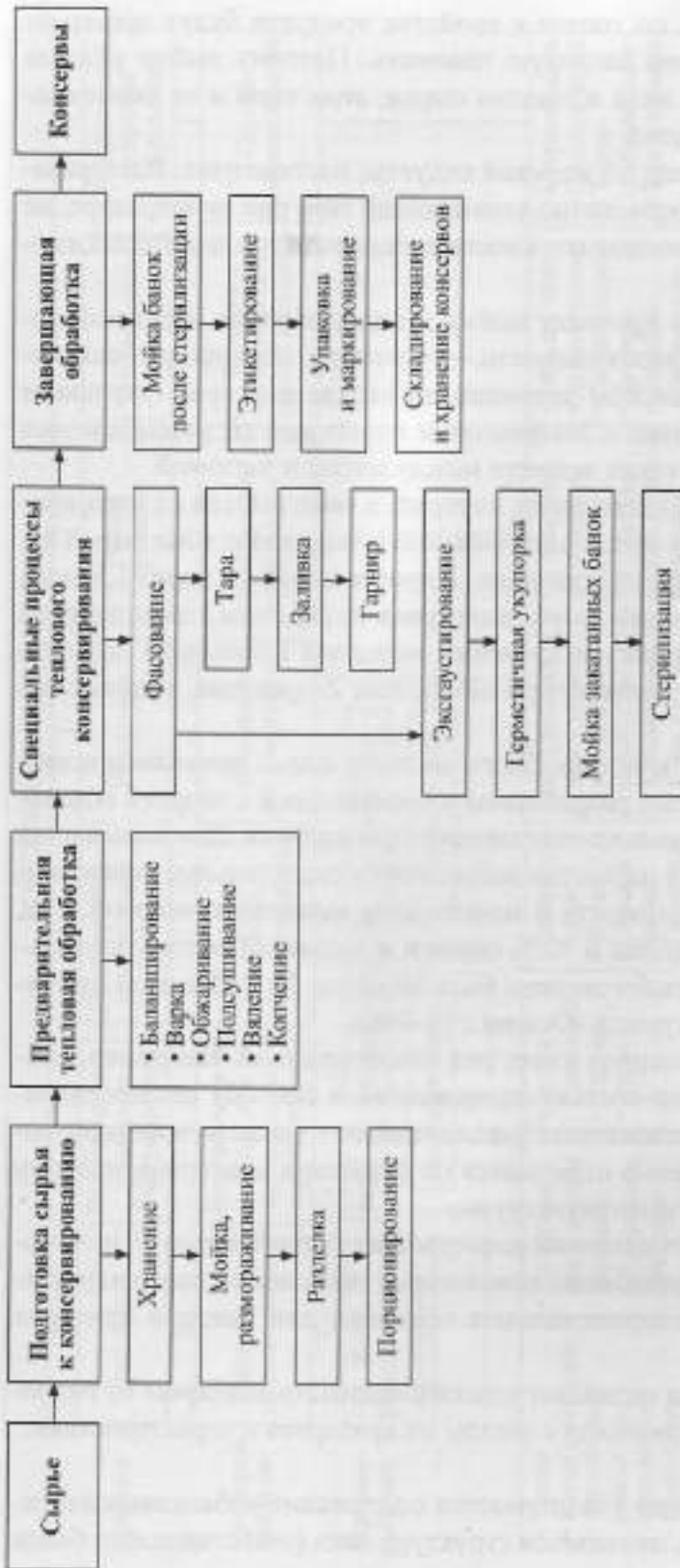


Рис. 7.3. Общая технологическая схема производства консервов из гидробойонтов

тигнута полная стерильность консервов, но состав и свойства продукта будут претерпевать необратимые изменения, снижающие пищевую ценность. Поэтому выбор режима стерилизации зависит от ряда факторов: вида и состава сырья, вида тары и ее вместимости, целевого назначения консервов и другое.

Некоторые виды консервов, например, из морской капусты, пастеризуют. Пастеризацией называется нагревание продукта в герметично упакованной таре при температуре, не превышающей 100 °С, для подавления жизнедеятельности вегетативных и некоторых споровых форм микроорганизмов.

На стадии завершающей обработки проводят мойку и подсушивание наружной поверхности банок, этикетирование, а при необходимости — упаковку, маркировку, складирование и хранение. При непродолжительном хранении на складе консервы улучшают свои потребительские свойства, что связано с завершением интенсивного массопереноса воды, жира, соли, кислот, вкусоароматических веществ между мясом и заливкой.

Этот процесс называют созреванием консервов, который в зависимости от вида консервов может длиться от 0,5 до 6 мес., а именно: созревание консервов с томатными заливками завершается через 10 сут. после стерилизации, шпрот в масле — через 1,5 мес., других консервов из копченой рыбы — через 1 мес., консервов из сардины атлантической в масле — через 3–6 мес. При этом температура хранения оказывает влияние на скорость созревания при хранении: пониженные температуры замедляют созревание, а повышенные — ускоряют.

В связи с увеличением объема добычи нерыбного водного сырья появились новые виды консервов из морепродуктов, которые разработаны в соответствии с теорией сбалансированного питания с учетом функционально-технологических свойств. Для повышения биологической ценности и усвояемости в их состав добавляются растительные компоненты, что способствует расширению ассортимента и повышению качества консервов. Так, рыбоовощные консервы содержат 30 % рыбы и 70 % овощей и заливки. Поэтому их нельзя отнести к группе рыбных, в которых рыбы должно быть не менее 50 %. По этой причине в ассортименте консервов появилась группа «Овощи с рыбой».

Существующая классификация консервов имеет ряд несоответствий. Например, консервы из морепродуктов не разделены по составу содержимого и способу его предварительной обработки, виду заливок (за исключением традиционных в масле и томатном соусе). Рыбные паштеты и фарши существенно отличаются от фаршевых консервов, поэтому не могут быть объединены в одну ассортиментную группу.

С целью установления сходства или различия консервов из гидробионтов Т. М. Сафроновой и С. А. Артюховой (2001 г.) предложена новая схема технологического характера, позволяющая установить основные отличительные признаки для каждого критерия и характеристики продукции (рис. 7.4).

Таким образом, предлагаемая схема позволяет классифицировать консервы из гидробионтов по максимальному количеству признаков с учетом их критериев и характеристики.

При хранении в продукте постепенно увеличивается содержание небелковых азотистых веществ и азоталетучих оснований, изменяется структура мяса (оно становится более

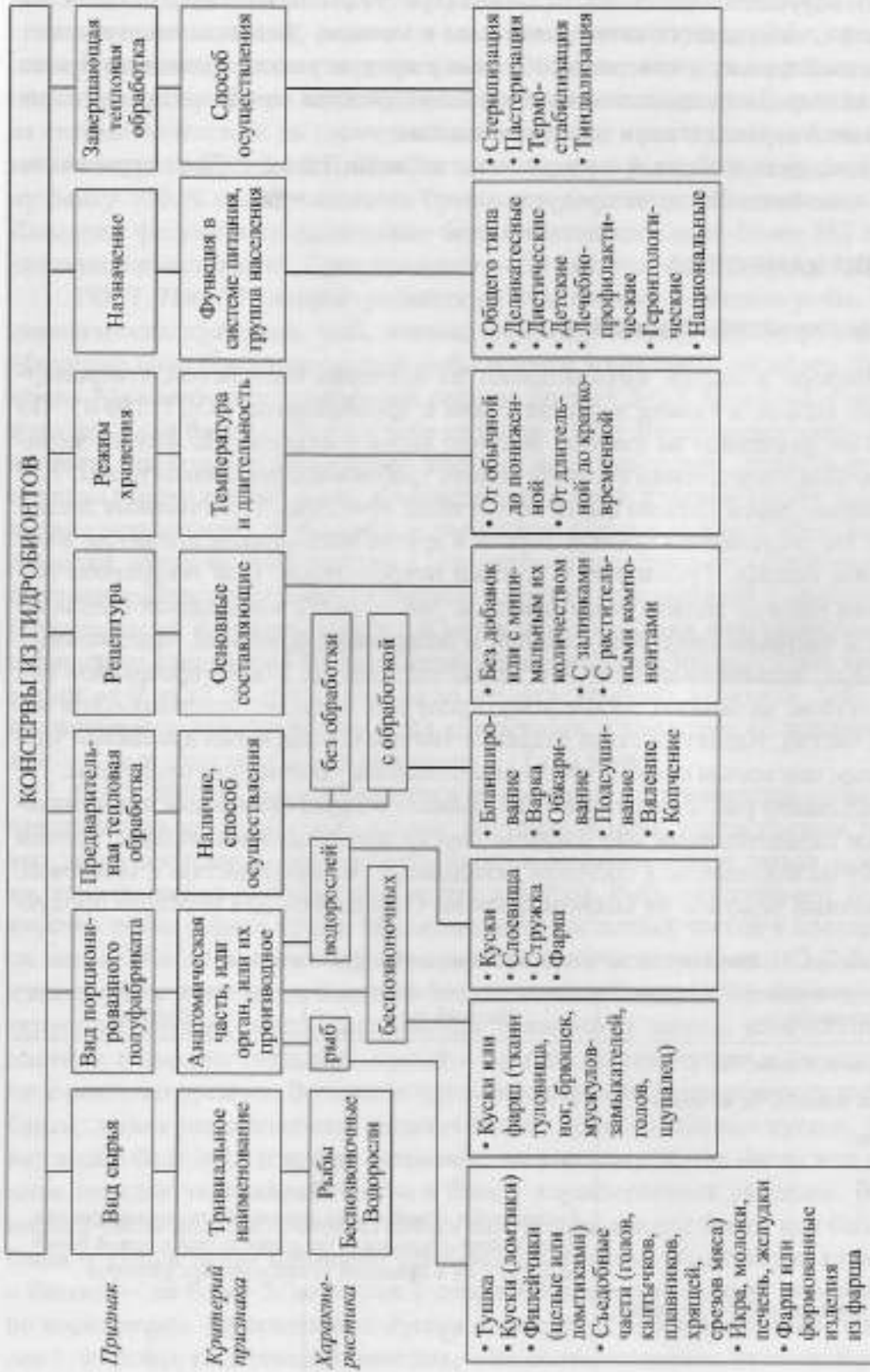


Рис. 7.4. Консервы из гидробионтов: отличительные признаки, их критерии и характеристика

мягким, нежирным), нарушается целостность кусков (тушек) рыбы, изменяются свойства масла и рыбного жира, наблюдается потемнение мяса и заливок. Этот процесс называют старением, хотя данный термин к совершенно свежему продукту мало применим. Кроме того, на качество консервов оказывает влияние взаимодействие между металлом тары и продуктом, т. е. в него переходят соли тяжелых металлов.

Поэтому для консервов в сборной жестяной таре в СанПиН 2.3.2.1078-01 ограничено содержание олова — не более 200 мг/кг продукта.

7.4. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

7.4.1. Показатели качества консервов

Консервы «Шпроты в масле» изготавливают из копченой балтийской, североморской, черноморской кильки и салаки в соответствии с требованиями ГОСТ 280-85. По качеству консервы подразделяют на шпроты высшего сорта и шпроты. По физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 7.1.

Консервы высшего сорта должны иметь вкус и запах приятные, свойственные данному виду консервов. Не допускаются привкус горечи и другие посторонние привкусы. Консистенция мяса рыбы нежная. Тушки рыб и кожный покров целые. При аккуратном укладывании из банки рыба не должна разламываться. Допускается в отдельных банках не более 30 % рыбок с частично сползшей кожицей и лопнувшим брюшком. Цвет кожных покровов однородный, золотисто-желтый или темно-золотистый. Масло прозрачное над водно-белковым отстоем, возможны легкое помутнение или «сетка», незначительное наличие взвешенных частиц. Характеристика разделки: головы с жаберными крышками удалены ровным прямым или косым срезом; хвостовые плавники удалены или подрезаны.

Порядок укладывания рыбы: тушки рыб укладывают в банки брюшками или спинками к крышке банки параллельными или взаимно перекрещивающимися рядами, причем в ряду каждую рыбу по отношению к соседней укладывают головной частью к хвостовой. Допускаются единичные чешуйки на каждом покрове. Основанием для перевода продук-

Таблица 7.1. Показатели качества консервов «Шпроты в масле»

Показатель	Высший сорт	Шпроты
Массовая доля поваренной соли, %	1,0-2,2	
Массовая доля отстоя в масле, %, не более	11	
Размер тушек рыб, см:	От 5 до 11	
кильки	От 7 до 11	
салаки	Тушки рыб в одной банке должны быть равномерными. Допускается отклонение по длине тушек в одной банке не более 2 см в пределах установленных размеров	
Массовая доля составных частей, %, не менее:		
рыбы	75	70
масла	10	10

в банках — не более 3, не считая 1 довеска. Количество кусков, тушек мелких рыб и филе не нормируется. Прихвостовых кусков в консервах из крупных экземпляров рыб — не более 1, из рыбы, разделанной пополам — не более половины, из мелкой рыбы, разделанной

ции в более низкий сорт могут быть: привкус горечи, заметно выраженный запах дыма, суховатая консистенция, наличие в отдельных банках тушек рыб с лопнувшим брюшком и поврежденным кожным покровом выше 30%; частичная разваренность рыб; разламывание отдельных рыб при выкладывании из банки; неоднородный цвет кожных покровов — от светло-золотистого до коричневого; отклонения в разделке (оставление хвостовых плавников; подрезание брюшка), отклонение в порядке укладки рыбы (укладывание в одну банку 100 % с подрезанными брюшками — спинками к донышку и крышке банки). Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³ и в импортные указанной вместимости. Срок хранения — 30 мес. при температуре от 0 до 20 °С.

ГОСТ 7144-77 распространяется на консервы из копченой рыбы всех видов, кроме океанических хрящевых рыб, илиши, маринки, османа, карпа, форели и толстолобика. Массовые доли составных частей рыбы и масла в консервах не менее 75 и 10 % соответственно. Массовая доля поваренной соли не более 1,3–2,5 %, отстоя в масле к массе рыбы и отстоя — не более 11 % (для хека не более 13 %). Вкусоароматические свойства должны быть приятными, присущими данному виду консервов. Допускается незначительный привкус горечи и запах дыма. Консистенция сочная, плотная, может быть суховатая. Стандартом установлены требования к состоянию рыбы и кожных покровов, характеристике разделки, цвету кожных покровов (от светло-золотистого до коричневого), порядок укладки, количество кусков осетровых и других крупных рыб и прихвостовых кусков, состояние масла. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³ и фигурные стеклянные банки вместимостью не более 300 см³. Срок хранения при температуре от 0 до 15 °С для консервов из анчоуса, камбалы, корюшки, сайры, терпуга, трески, изготавливаемых предприятиями БПО «Дальрыба», и консервов «Сардинопс копченый в масле» — 2 года; для остальных консервов — 1 год 9 мес.

ГОСТ 6065-97 распространяется на консервы из обжаренной рыбы всех видов, кроме океанических хрящевых рыб, илиши, маринки, османа, карпа, форели, осетровых, лососевых дальневосточных, лосося балтийского и озерного, семги, омуля, судака, сазана, зубатки, тарани, рыба балтийского (сырты) и воблы. Рыбу разделяют на тушки, филе или кусочки рыбы и филе-кусочки. Массовые доли составных частей в консервах рыбы и масла не менее 75 и 10 % соответственно, поваренной соли не более 1,3–2,5 %, отстоя в масле к массе рыбы и отстоя не более 10 % (для хека не более 13 %). Вкусоароматические показатели не должны иметь посторонних привкуса и запаха, консистенция рыбы сочная, плотная, возможна суховатая, костей — мягкая. Куски, тушки и филе должны быть целыми с ровными срезами. Возможно частичное нарушение целостности рыбы при изъятии из банки, легкая разваренность, наличие косого среза отдельных кусков. Масло прозрачное над водно-белковым отстоем. Возможно легкое помутнение масла или «сетка». Нормируются порядок укладки рыбы в банку, характеристика разделки. Высота кусков или порций рыбы должна соответствовать внутренней высоте банки или быть на 4–5 мм ниже. Филе и тушки рыбы примерно одинакового размера. Количество кусков крупной рыбы в банках — не более 3, не считая 1 довеска. Количество кусков, тушек мелких рыб и филе не нормируется. Прихвостовых кусков в консервах из крупных экземпляров рыб — не более 1, из рыбы, разделанной пополам — не более половины, из мелкой рыбы, разделанной

ва поперечные куски по высоте банки — не более одной трети по сечению от общего количества кусков. Консервы выпускают в металлических банках вместимостью не более 353 см³ и фигурных стеклянных банках вместимостью не более 318 см³. Сроки хранения при температуре от 0 до 15 °С с даты изготовления: консервов из корюшки — 15 мес., остальных консервов — 24 мес.

ГОСТ 16978-99 распространяется на консервы, изготовленные из рыбы всех видов, фаршевых изделий из рыбы, хрящей и срезков осетровых рыб в томатном соусе. Рыба, хрящи и срезки осетровых видов рыб, фаршевые изделия, термически обработанные или сырые, должны быть уложены в банки, залиты томатным соусом, герметически укупорены и стерилизованы. Рыбу разделявают на тушку с разрезанием или без разрезания брюшка, куски, филе, стейки (минтай), рубленые кусочки (произвольной формы). Консервы могут быть приготовлены из неразделанной рыбы: толкляки, кильки, снетки, ряпушки, корюшки. Консервы могут быть изготовлены из обжаренной, бланшированной и сырой рыбы. В стандарте приводится ассортиментный перечень продукции. Консервы рыбные в томатном соусе по сортам не подразделяются. Массовые доли составных частей: рыбы, фаршевых изделий, хрящей и срезков — от 70 до 90 %, соуса — от 10 до 30 %. Массовая доля поваренной соли 1,2–2,8 %. Кислотность в пересчете на яблочную кислоту от 0,3 до 0,6 % (в консервах из скумбрии, сайриды, сардиньи, сардинеллы, сардинноса — от 0,3 до 0,7 %). Массовая доля сухих веществ в консервах, %, не менее: из обжаренной рыбы, фаршевых изделий, хрящей и срезков, осетровых видов рыб — 30, из обжаренной рыбы и фаршевых изделий остальных видов рыб — 25; из сырой и бланшированной рыбы всех видов — 20. Консервы должны иметь приятные вкусоароматические свойства без посторонних привкуса и запаха. Консистенция рыбы и фаршевых изделий сочная, нежная или плотная, допускается слоховатая. Консистенция костей мягкая, допускается жестковатая позвоночных и реберных костей у крупных пресноводных рыб. Стандарт устанавливает также требования к показателям качества: состояние рыбы, фаршевых изделий и томатного соуса (однородный без отделения водянистой части), цвет томатного соуса (от оранжевого до светло-коричневого, допускается коричневый для определенных видов консервов), характеристика разделки, порядок укладки рыбы и фаршевых изделий, количество кусков, филе, тушек рыбы и прихвостовых кусков, а также фаршевых изделий (не нормируется количество кусков, тушек, филе мелких рыб, рубленых кусочков, неразделанных мелких рыб, хрящей и срезков). Количество кусков крупных экземпляров рыб должно быть не более трех, не считая одного динеска, и не более одного прихвостового куска. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³, в банки из алюминевой фольги, ламинированной полипропиленом, стеклянные банки вместимостью не более 350 см³ и импортные банки указанной вместимости. Сроки хранения при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % от 6 до 25 мес. в зависимости от вида рыбы и упаковки.

ГОСТ 16676-71 распространяется на консервы, изготовленные из рыбы, фаршевых изделий, печени, кальмаров, тигриков, кроме хвостозого и тепен лососевых дальневосточных рыб, зубатки и палтуса, толки дальневосточных рыб, зубатки и палтуса с добавлением или без добавления пасты «Океан», овощей, томатных продуктов, круп, бобовых,

пряностей, бульона или соляного раствора. Стандарт нормирует массовую долю бульона в консервах не более 30–85 % (для разных наименований продукции), кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) в супах-рассольниках не более 0,5 %, массовую долю сухих веществ не менее 10–25 % (в зависимости от вида консервов), массовую долю поваренной соли от 1,2 до 2,5 %. Консервы должны иметь приятный вкус и аромат, свойственные вареному мясу рыбы, рыбному бульону с легким привкусом и ароматом внесенных добавок. Тушки, куски рыбы и хрящей, печени, фаршевые изделия, фасоль, овощи и крупы должны быть целыми. Допускаются легкая разваренность для фасоли, круп, овощей, частичное распадение отдельных кусков и тушек при выкладывании их из банки. Бульон прозрачный, при добавлении томата может быть непрозрачный. Установлены требования к характеристике разделки, консистенции составляющих ингредиентов (рыбы, хрящей, печени, овощей, круп и т. д.), цвету бульона. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³ и стеклянные банки вместимостью не более 500 см³. Срок хранения при температуре от 0 до 15 °С — 2 года с даты изготовления, консервов «Уха Южная» — 1 год.

ГОСТ 29275-92 распространяется на диетические рыбные консервы в соусах с пониженным содержанием поваренной соли, изготовленные из нежирной рыбы и фаршевых изделий из нее, предварительно термически обработанных. Массовые доли составных частей: рыбы, фаршевых изделий — от 70 до 90 %; соуса, крема из майонеза — от 10 до 30 %. Кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) в белом, розовом соусах, креме из майонеза 0,1–0,3 %, массовая доля поваренной соли 0,3–0,8 %. Вкусоароматические показатели консервов не должны иметь посторонних привкуса и запаха. Консистенция рыбы и фаршевых изделий сочная, плотная, может быть суховатая (для рыбы), костей и плавников — мягкая. Стандарт устанавливает требования к состоянию рыбы (куски рыб целые, может быть легкая разваренность), фаршевых изделий (целые, одинаковые по размерам, овальные, шарообразные, цилиндрические, допускаются незначительные отклонения от формы и целостности), соусов и крема из майонеза (однородные без отделения водянистой части, может быть незначительное отслоение масла), цвету соусов и крема, характеристике разделки, порядку укладки рыбы и фаршевых изделий. Наличие посторонних примесей не допускается. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 270 см³. Срок хранения при температуре от 0 до 15 °С — 1 год с даты изготовления.

ГОСТ 19341-73 устанавливает требования к качеству консервов из печени рыб (сырой или термически обработанной) с растительными добавками (крупой, квашеной или морской капустой). Массовая доля печени, %, не менее: в консервах из сырой печени — 30, из термически обработанной — 40; поваренной соли — от 1,2 до 2,5. Кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) для консервов с добавлением квашеной капусты не более 0,6 %. Консервы должны иметь приятные вкусоароматические свойства. Допускается слабый привкус йода. Консервы, изготовленные с применением пряностей, должны иметь легкий аромат пряностей. Консистенция печени нежная, сочная, допускается уплотненная, растительных добавок — мягкая или плотная, но не жесткая. Печень должна сохранять свою форму (допускаются легкая разваренность и незначительное выделение влаги в жир); растительные добавки также должны сохранять форму (допускается легкая разва-

решности. Цвет печени от серого до кремового или коричневого, для печени пикши — серой разных оттенков, для печени осетровых рыб — до черного. Допускается неоднородность цвета печени в одной банке. Цвет растительных добавок и выделившегося жира должен быть свойственным данным составляющим консервов. Для печени тресковых рыб цвет выделившегося жира от соломенного до желтого, для печени макруруса — зеленоватый. Порядок укладки: кусочки печени и растительные добавки укладываются слоями. Допускается мелкие кусочки печени перемешивать с растительными добавками и укладывать насылью с разравниванием. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³. Срок хранения — 1 год 6 мес. при температуре от 0 до 15 °С.

ГОСТ 10531-89 устанавливает требования к качеству консервов из обжаренной рыбы всех видов в маринаде. Рыбу разделявают на куски или тушки, обжаривают в масле, укладывают в банки и заливают маринадом. Массовая доля рыбы в консервах: %: кусков — от 70 до 90; тушек — от 90 до 95, мойвы жирной — от 80 до 95. Кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) от 0,3 до 0,6 %, массовая доля поваренной соли 1,7–2,5 %. Консервы должны иметь собственные наименования приятные вкусоароматические признаки, без порочащих прикуса и запаха. Консистенция мяса рыбы плотная, но не жесткая и не сухая. Куски или тушки рыб целые, допускается легкая разваренность. Цвет маринада от белого до кремового, может быть желтовато-серый. Нормируются характеристика разделки и порядок укладки. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³. Срок хранения — 1 год при температуре от 0 до 15 °С.

ГОСТ 25856-97 распространяется на консервы, приготовленные из рыбы, фаршированных овощей и изделий из рыбного фарша с добавлением или без добавления гарнира, в бульоне, заливках, маринаде и различных соусах (кроме томатного). ГОСТ 12161-88 устанавливает требования к качеству рыборастворительных консервов, изготовленных из рыбы с добавлением гарнира из овощей, бобовых и круп, а также из фаршевых изделий (котлеты, тефтели, фрикадельки, дольки) или из овощей, фаршированных фаршевой смесью с добавлением или без добавления гарнира, в томатном соусе. ГОСТ 12250-88 устанавливает требования к качеству рыборастворительных консервов в масле. ГОСТ 12292-66 распространяется на консервы, приготовленные из термически обработанной или сырой рыбы с добавлением гарнира из овощей, бобовых и круп (не применяются крупы в качестве гарнира в консервах из сайки, сайры, дольки, кильки, хамсы и мойвы). В рыборастворительных консервах нормируются показатели: массовая доля поваренной соли от 1,0 до 2,0 % (по ГОСТ 25856 — от 1,2 до 2,5 %), массовые доли составных частей, кислотность (для консервов в соусах и маринадах, а также с добавлением капусты и томат-пасты по ГОСТ 12292), массовая доля сухих веществ не менее 25 % (в консервах с томатным соусом по ГОСТ 12161, а также в других соусах, бульоне, заливках, маринаде по ГОСТ 25856). Рыборастворительные консервы должны иметь вкус и запах приятные, свойственные данному виду консервов. Допускаются незначительный привкус горечи в консервах из хамсы и легкая острота в консервах, изготовленных с использованием сладкого перца. Консистенция рыбы, изделий из фарша и фаршированных овощей от сочной до плотной, может быть суховатая; костей и плавников — мягкая, допускаются жестковатые позвоночные кости, овощей, бобовых, круп, грибов — от мягкой до плотной. Стандарты устанавливают

требования также к другим показателям качества: состояние рыбы, кожных покровов, фаршевых изделий, фаршированных овощей, растительных компонентов, среды (соусы однородные, без отстоя водянистой части; бульон прозрачный, может быть с наличием взвешенных частиц; у прозрачных заливок может быть незначительное желирование); характеристика разделки, количество фаршевых изделий и фаршированных овощей в банке; порядок укладывания рыбы, фаршевых и фаршированных изделий, гарнира. Консервы фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³, консервы из фаршированных долек по ГОСТ 12161 — в банки вместимостью не более 270 см³, рыборастворительные консервы в соусах и заливках по ГОСТ 25856 — также в стеклянные банки вместимостью не более 300 см³. Срок хранения консервов с гарнирами — 1 год при температуре от 0 до 15 °С, рыборастворительных консервов в масле — 1,5 года, в томатном соусе — от 6 мес. (из хека в жестяных банках) до 1,5 года (для большинства наименований в жестяных банках) и 2 лет (в алюминиевых банках) при той же температуре. Консервы с соусами и заливками по ГОСТ 25856 хранят при температуре от 0 до 20 °С 12–18 мес. (в зависимости от наименования продукции) с даты изготовления.

ГОСТ 7457-91 распространяется на консервы-паштеты, изготовленные из рыбы, рыбного фарша, печени, сердца, икры или молок рыб с добавлением или без добавления пасты «Океан», фарша крыля, китового мяса, пищевой печени китов, а также тушек и кусков, образующихся в процессе изготовления консервов и рыбы горячего копчения. Массовая доля поваренной соли в консервах 1,0–2,0 %, кислотность (по яблочной кислоте) для паштетов с добавлением кислых заливок или томатного соуса 0,3–0,6 %, массовая доля сухих веществ не менее 30–55 % (в паштетах разных наименований). Консервы-паштеты должны иметь приятные вкусовые свойства со слабым привкусом горечи и ароматом копчености в консервах с использованием копченой рыбы, и с незначительным естественным привкусом горечи для консервов из печени осетровых рыб, каспийской кильки. Консистенция нежная, сочная, мажущаяся. Состояние паштета: однородная, тонко измельченная, равномерно перемешанная масса, без волокнистости и нерастертых костей, в паштетах с икрой — наличие в массе отдельных икринок. Допускаются незначительное количество отделившегося жира или масла, а также наличие мелких частиц пряностей. Цвет однородный, от светло-серого или кремового до серого или коричневого, или оранжевого с коричневым оттенком. Паштеты фасуют в металлические банки вместимостью не более 353 см³ и стеклянные банки вместимостью не более 350 см³. Консервы хранят при температуре от 0 до 15 °С, мес. с даты изготовления, не более: паштет «Маяк» с использованием мяса крыля — 12; паштет шпротный (для предприятий, работающих на привозном копченом полуфабрикate) — 15; другие паштеты — 18.

Ассортимент консервов включает икру стерилизованную мелкого частика, ряпушки сибирской, трески и некоторых других рыб, консервы из мидий (в собственном соку, копченые в масле, плов таврический, в чулийском соусе, в маринаде, селянку из мидий, фарш из мидий с рисом, суп из мидий с овощами, бобовыми и крупами, диетические консервы из мидий, предназначенные для питания больных атеросклерозом и лиц пожилого возраста), консервы из морского гребешка (в частности, мясо морского гребешка натуральное, ассорти морское), консервы из трубоча (трубоча копченый в масле, трубоча в ароматизиро-

ванном масле, ассорти морское с трюбаком и др.), консервы из кукумарни (с овощами в томатном соусе и др.), из головоногих моллюсков (кальмар копченый в масле, гуляш из кальмара, трепанга и мидий, кальмар, фаршированный трепангом, или мидиями, или рыбой, «Дары Пелопонза» — кальмар в ароматном соусе, «Сюрприз океана» — осьминог в остром ароматном соусе, осьминог и кальмар в ароматизированном масле), «Морские деликатесы в ароматизированном масле» (из мяса кальмара, осьминога, трюбака и трепанга), консервы из морской капусты (с овощами в томатном соусе, трепанг с морской капустой и овощами в томатном соусе, долубды из морской капусты в томатном соусе, морской капусты в сиропе).

7.4.2. Показатели качества пресервов

Пресервы рыбные выпускают пряного и специального посола из неразделанной и обезглавленной рыбы (сельдь специального посола также в виде индустриальной тушки). Пресервы из разделанной рыбы (филе-кусочки, ломтики, рулеты и др.) изготавливают с заливками и другими начинками, соусами, с добавлением или без добавления гарниров. Филе-кусочки получают из филе рыбы, нарезанного поперек прямым срезом определенной ширины. Филе-ломтики — это филе рыбы, нарезанное поперек наклонным срезом к внутренней стороне филе на части определенной толщины. Рыбным рулетом называют филе рыбы, свернутое в рулет внешней стороной наружу.

Пресервы рыбные по сортам не подразделяются, за исключением пресервов специального посола из кильки, мойвы жирной, салаки, гольки, хамсы и песчанки, для которых ГОСТ 19588-74 устанавливает вышней и 1-й сорта. Массовая доля поваренной соли в большинстве видов пресервов от 6,0 до 8,0 % (для 1-го сорта по ГОСТ 19588 — от 6,0 до 9,0 %, в пресервах из сардин специального посола — от 6,0 до 10 %, в пресервах из разделанной рыбы по ГОСТ 7453 — от 3,0–5,0 до 5,0–8,0 % в зависимости от видов рыб и заливок). Массовая доля консерванта бензойнокислого натрия не более 0,1 % для ряда пресервов из разделанной рыбы по ГОСТ 7453 — не более 0,15 %, для пресервов «Килька таллинская пряного посола» — не более 0,2 %. Нормируются также другие показатели: массовая доля жира в рыбе (сельди, курительской скумбрии, кильки, салаки, хамсы, мойвы жирной, тихоокеанской сайры), массовые доли рыбы, заливки, гарнира (в пресервах из разделанной рыбы с добавлением гарнира), кислотность мяса рыбы в пересчете на уксусную кислоту (в пресервах с добавлением кислоты), буферность (в сельди специального посола, в пресервах из салаки и балтийской кильки пряного посола), доля неразделанной и обезглавленной рыбы в банках, количество прихваточных кусков (для пресервов из рыбы разделанной филе-кусочками и филе-ломтиками), характеристика разделки (в частности ширина или высота филе-кусочков и толщина филе-ломтиков), порядок укладки рыбы, тушек, филе, филе-кусочков, филе-ломтиков, рулетов в банках. Пресервы рыбные должны иметь запах и вкус приятные, свойственные созревшей рыбе, с ароматом пряностей для рыбы пряного посола. Консистенция нежная, сочная. Допускается для сардины и ставриды — плотная, для курительской скумбрии — плотная или слегка перезревшая (в местах потребления).

В пресервах пряного посола может быть плотное мясо (кроме мойвы жирной) или слегка перезревшее. Состояние рыбы и кожного покрова: рыба без наружных поврежде-

ний. Поверхность рыбы чистая или с наличием пряностей (для рыбыпряного посола). Тушки, филе-кусочки, филе-ломтики, рулеты должны быть целыми с ровными срезами. Допускается: расслаивание мяса на разрезе для курильской и атлантической скумбрии; для лососевых слегка лопнувшее брюшко у отдельных рыб без выпадения внутренностей; следы от объеживания — хомутики; для ставриды — незначительные повреждения кожи от саморанения; слипание созревших рыб, тушек, филе, филе-кусочков, филе-ломтиков, когда разъединение их возможно без повреждения кожицы, наличие единичных чешуек на тушке. В пресервах из океанической рыбыпряного посола допускается наличие чешуи. Цвет рыбы должен быть свойственным данному виду. Допускается: потемнение мяса рыбы на срезах (у океанической рыбы), незначительное пожелтение стенок брюшной полости без вкуса и запаха окислившегося жира у курильской скумбрии, незначительное пожелтение мяса рыбы на срезах и подкожное пожелтение, не связанное с окислением жира; желто-зеленая окраска подкожного жира без вкуса и запаха окислившегося жира у курильской скумбрии (кроме пресервов из разделанной рыбы в заливках и соусах). Состояние заливки: в пресервах из неразделанной и обезглавленной рыбы с наличием взвешенных частиц белкового происхождения, отдельных чешуек и жира на поверхности, в пресервах из сайры специального посола допускается желеобразное состояние заливки при условии приятного аромата сайры; в пресервах из разделанной рыбы с заливками и соусами возможно желеобразное состояние заливки для пресервов из сельди и для заливок с корицей. На поверхности разделанной и неразделанной рыбы допускается наличие налета белкового происхождения. В пресервах «Рыба специального посола» ГОСТ 19588-74 для высшего сорта устанавливает более высокие требования к массовой доле жира в рыбе, отклонение по длине рыбы в банке может быть не более 20 мм (для 1-го сорта возможно отклонение длины салаки до 40 мм в пределах установленных размеров, для кильки черноморской, тюльки и хамсы допускается до 20 % рыб по счету менее установленной длины, но не более чем 5 мм), не допускается наличие в банках рыбы с лопнувшим брюшком, плотной консистенцией, безрядовое укладывание рыбы в банки.

Отечественная пресервная продукция из нерыбных гидробионтов производится в ограниченном ассортименте и небольших объемах. В качестве сырья используют морскую капусту двухлетнюю японо-морскую или сахаристую, а также доброкачественную ламинарию штормовых выбросов, мясо морского гребешка и кальмара, реже мясо трубача, мидий, осьминогов. Наиболее известная продукция: «Салат сахалинский» из морской капусты, «Мясо морского гребешка в горчичном соусе», «Кальмар в маринаде с красным перцем», «Кальмар в маринаде с черным перцем» и некоторые другие пресервы. Ассортимент импортруемой продукции значительно разнообразнее. Сырьем в основном служат мидии, реже другие моллюски. Термически обработанные мидии заливают маринадом, рассолом, томатным и другими соусами. Выпускают мидии «Аперитив», «Мидии по-католонски», «Мидии в сифуд-соусе», «Салат из мидий» и другую продукцию.

Зарубежными поставщиками рыбных консервов и пресервов на российский рынок выступают крупные фирмы Испании, Германии, Швеции, Эквадора, Чили, Дании, США и других стран. Испанская фирма «Conservas Gravilla S.A.», имеющая также филиал в Марокко поставляет консервы из сардин, тунца, морепродуктов, пресервы из анчоуса, паште-

лы из лосося, тунца, анчоуса, а также рыбопродуктовые консервы из тунца под названием «Салата»: миланский, русский, калифорнийский, провансаль, средиземноморский и др. Фирма «Conservas Isabel Equatorial S.A.» из Эквадора направляет консервированные сардины в масле, томатном соусе, пикантные и тунец натуральный и в масле, в т. ч. с пряностями. Фирма «Larsen Seafood A.S.», имеющая отделения в Германии и Дании, изготавливает консервы из сельди, форели, скумбрии с масляными заливками и в соусах. Большие партии скумбриевых консервов поступают из Чили и США. Шведские фирмы «AB Povik» и «ABBA Seafood AB» поставляют консервы и пресервы из сельди, а отделение фирмы «ABBA Seafood AB» в Дании — также консервы из тунца и лосося. Консервы из балтийской кильки под названием «Шпроты» поступают из Польши, Латвии и Эстонии. Страны Балтии выпускают также широкий ассортимент консервов из атлантической скумбрии, сардины, сельди. Украина поставляет консервы из скумбрии, сардинеллы, паломы, маломерных рыб, а также рыбопродуктовые и фаршевые консервы и консервированные мидии. Пресервы из мидий поставляет датская фирма «Limpjords Komagni A.S.», замороженные пресервы из креветок, мидий и морской коктейль в полимерных упаковках изготавливают в Швеции, реализует датская фирма «F. Uhrenholt Seafood A.S.».

7.5. ДЕФЕКТЫ КОНСЕРВОВ И ПРЕСЕРВОВ ИЗ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ

В ГОСТ 30054-2003 приведены термины и определения дефектов консервов и пресервов.

Старение консервов из рыбы (морепродуктов) — дефект консервов из рыбы (морепродуктов), характеризующийся снижением пищевой ценности и потерей специфического аромата и вкуса, помутнением бульона, желте, серуа, потемнением мяса и заливки, с изменением структуры мяса.

Скисание консервов из рыбы (морепродуктов) — дефект консервов из рыбы (морепродуктов), характеризующийся образованием кислого запаха и вкуса, изменением цвета и состояния заливки в результате размножения микроорганизмов, без вздутия герметичной тары.

Металлический привкус консервов из рыбы (морепродуктов) — дефект консервов из рыбы (морепродуктов), характеризующийся наличием привкуса металлов.

Сульфидное почернение консервов из рыбы (морепродуктов) — дефект консервов из рыбы (морепродуктов), характеризующийся потемнением рыбы (морепродуктов) в местах соприкосновения с внутренней поверхностью банки в результате взаимодействия продукта с металлом банки.

Перезревание пресервов из рыбы (морепродуктов) — дефект пресервов из рыбы (морепродуктов), характеризующийся нарушением структуры мяса с ухудшением вкуса в результате гидролитического расщепления белковых веществ.

Струвит — дефект консервов и пресервов из рыбы и морепродуктов в виде беловатых полупрозрачных кристаллов фосфорито-аммонийно-магниевой соли.

Бомбаж консервов (пресервов) из рыбы — дефект консервов и пресервов из рыбы в виде вздутости донышка и крышки банки, не исчезающей после извлечения.

Бомбаж консервов (пресервов) из морепродуктов — дефект консервов и пресервов из морепродуктов в виде выпуклости доньшка и крышки банки, не исчезающей после надавливания.

Хлопуша — дефект консервов из рыбы и морепродуктов в виде выпуклости доньшка или крышки банки, исчезающей при надавливании на крышку или доньшко и возникающей на доньшке или крышке банки с характерным хлопающим звуком.

Птичка — дефект консервов и пресервов из рыбы и морепродуктов, характеризующийся деформацией крышки или доньшка банки в виде уголков у закаточного шва.

Посторонние примеси в консервах (пресервах) из рыбы — вещества в консервах (пресервах), которые не являются производными рыбы и легко распознаются без использования оптических приборов или присутствуют в количествах, определяемых любым методом, включающим увеличение, и указывают на нарушение санитарных правил и норм производства.

Посторонние примеси в консервах (пресервах) из морепродуктов — вещества в консервах (пресервах), которые не являются производными морепродуктов и легко распознаются без использования оптических приборов или присутствуют в количествах, определяемых любым методом, включающим увеличение, и указывают на нарушение санитарных правил и норм производства.

В соответствии с требованиями ГОСТ 11771-93 металлические банки и банки из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленом, с фасованной в них стерилизуемой и нестерилизуемой продукцией должны быть герметично укупорены. Банки с фасованной в них нестерилизуемой продукцией должны быть плотно укупорены. Подтечность не допускается.

Металлические банки изготовливают с лакированной или эмалированной, или налакированной (из жести горячего лужения) внутренней поверхностью, с лакированной, налакированной или литографированной наружной поверхностью. Поверхность банок должна быть гладкой (без вмятин, скобок, перегибов, пузырей полуды, точек коррозии). Продольные и закаточные швы банок должны быть плотными и гладкими. Внутренняя поверхность лакированных или эмалированных банок, крышек и доньшек должна быть покрыта устойчивым консервным лаком или эмалью. Лаковое или эмалевое покрытие на внутренней и наружной поверхностях банок, крышек и доньшек должно быть равномерным, сплошным, гладким, без трещин, царапин и пузырей, иметь цвет, свойственный лакокрасочным покрытиям. Крышки и доньшки металлических банок должны иметь слой уплотнительной пасты, обеспечивающей герметичность укупоривания банок. Крышки из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленом, не имеют уплотнительной пасты.

Наружная поверхность банок с фасованной в них продукцией должна быть чистой, не иметь птичек (деформация доньшек и крышек банок в виде уголков у бортиков банки), а также зазубрин, зубцов и язычков на закаточных швах. Доньшки и крышки должны быть вогнутыми или плоскими.

Допускают к реализации консервы герметично укупоренные и пресервы плотно укупоренные при отсутствии подтечности банок, имеющие незначительные отклонения от требований, изложенных выше. Для металлических банок могут быть скобки и вмятины

глубиной не более 1 мм, не нарушающие защитного покрытия; для сборных банок - перегибы (границность); для сборных паяных банок допускаются следы от капельных забросов припой площадью до 1 мм²; забросы припоя в виде частиц, прикрепившихся на внутренней поверхности банок, размером не более 1,6 мм; шпички на отдельных банках: сборных вместимостью 5050 см³, кроме шпички на стыке продольного и закаточного швов, и цельных вместимостью 500 см³ и более; перекосы в нахлесте паяного шва не более чем на 0,5 мм; увеличение нахлестки продольного паяного шва, превышающее удвоенную толщину жести корпуса не более чем на 25 мм; напылки припоя в местах нахлестки на внутренней поверхности банки суммарной площадью не более 50 мм². На лакокрасочном покрытии внутренней поверхности банок могут быть нарушения покрытия на продольном паяном шве и не залакрированные участки в местах нахлестки на расстоянии не более 2 мм от кромки нахлестки; расширившаяся полоса лакокрасочного материала по сторонам сварного шва; изменение цвета пленки лакокрасочного покрытия по продольному шву в процессе пайки или сварки; разнооттеночность цвета лакокрасочного покрытия у банок и крышек; легкая шероховатость покрытия без нарушения его целостности; не залакрированные участки суммарной площадью не более 40 мм² у сборных банок; неэквивалентные партиями лакокрасочного покрытия (не прошедшие до металла: олова, алюминия, хрома); не более трех точечных повреждений лакокрасочного покрытия, каждое площадью до 1 мм². На лакокрасочном покрытии наружной поверхности допускаются незначительные нарушения покрытия в виде легких царапин и потертостей; облупки шва в области углов сборных банок не более 20 % от ширины шва; хлопляющие крышки и дощечки для пресервов массой netto 1300 г и более; вибрация донышек и крышек для консервов и пресервов в банках из алюминия и тонкой жести; наружная пропайка закаточных швов и углов сборных металлических банок вместимостью 353 см³ и более при выработке пресервов; пропайка должна быть гладкой, незначительное люфтение на наружной боковой поверхности цельных банок; отпечатки зубцов рифленой тарелки на окружности закаточного шва банки без нарушения слоя полуды; наличие подпленочной побелености или незначительное изменение цвета жести на внутренней поверхности банок.

Допускают к реализации (без складки на длительное хранение) герметично упакованные консервы и пресервы плотно закупоренные при отсутствии подтечности банок, имеющие незначительные зубцы или вздурилы в количестве не более 2, а на фигурных банках и банках с пресервами вместимостью от 500 см³ и выше — не более 3 по окружности каждого закаточного шва; наружные неглубокие повреждения лака в виде царапин и потертостей на литографированных и лакированных банках не более 7 % поверхности банки без нарушения ее товарного вида, этикеточной надписи и нарушения лакового, оловянного покрытия на закаточных швах банок при отсутствии коррозии жести; незначительную дряблость корпуса банок без острых граней; на поверхности банок легкую побеленость, матовость, легкие отпечатки от валков, темные точки диаметром до 1 мм, легкие поверхностные царапины без нарушения целостности полуды, мелкие крупицы олова, мелко облупленную рябоватость и пузырьки диаметром до 2 мм в количестве не более 3; незначительной валяе ржавчины на наружной поверхности банок в виде отдельных точек, которые после протирки банок удаляются или остаются темные точки, не являющиеся раковинами.

Для банок из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленом, допускается на донышках и крышках незначительное вспучивание, образующееся от действия вакуум-присосов при выдаче банок из магазинов автоматической укупорочной машины; волнистость, гофры без складок, образующиеся при вытяжке конических банок; вмятины и скобки, образующиеся от пальцев транспортирующих устройств, деформация корпуса глубиной до 4 мм, без нарушения целостности защитных покрытий; не полностью завитая кромка, но не более чем на 1/5 периметра отбортовки банки; незначительная гофристость поверхности отбортовки, не препятствующая получению герметичного сварного шва; сварной шов банок из алюминиевой фольги должен быть гладкий, шириной не менее 3 мм; толщина шва должна быть на 50–80 мкм меньше толщины материала крышки банки; небольшой наплыв полипропилена, выступающего в виде тонких нитей по периметру сварного шва; вибрирующие крышки и донышки.

Не допускаются к реализации консервы и пресервы в банках бомбажных, пробитых, подтечных, с птичками, черными пятнами (места, не покрытые полудой), имеющих острые изгибы жести, помятость закаточного шва, нарушение целостности полуды на закаточных и продольных швах, а также хлопшу; имеющих на наружной поверхности банки ржавчину, после удаления которой остаются раковины. Вопрос об использовании консервов в банках с «хлопающими» крышками и донышками, «птичками», имеющих раковины от ржавчины, сильно помятых, а также рыбных пресервов в банках, имеющих раковины от ржавчины, сильно помятых и бомбажных, решается органами госсанэпиднадзора. К хлопше не относятся консервы и пресервы в металлических банках, у которых выпуклость концов банки при нажиме исчезает, а также консервы и пресервы в металлических банках, у которых часть крышки или донышка, изготовленных из тонкой жести и алюминия, при нажиме слегка вибрирует.

Банки должны быть художественно оформлены путем литографирования или наклеивания на банки этикеток, отпечатанных на белой бумаге офсетным или другим типографическим способом, обеспечивающим четкость текста. Размещение соответствующих литографических рисунков и надписей допускается на любой поверхности банки (корпус, крышка, донышко). Литографированные оттиски должны быть четкими. При упаковывании в индивидуальные, художественно оформленные коробки банки могут быть без этикеток.

7.6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ХРАНЕНИЕ КОНСЕРВОВ И ПРЕСЕРВОВ

ГОСТ 7630-96 распространяется на рыбу, морских млекопитающих, морских беспозвоночных, водоросли и продукты их переработки (кроме консервов и пресервов), упакованные в потребительскую и транспортную тару, и устанавливает требования к маркировке и упаковке.

ГОСТ 11771-93 и ГОСТ 14192 устанавливают требования к упаковке и маркировке консервов и пресервов из рыбы и морепродуктов.

Упаковывают консервы по ГОСТ 11771 в банках металлических вместимостью не более 270 см³, стеклянных вместимостью не более 250 см³, либо импортных указанной вместимости. При фасовании в металлические банки мясо креветок должно быть обернуто в пергамент и не должно соприкасаться со стенками банки. В алюминиевые банки

местимостью не более 250 см³ мясо креветок может быть уложено без обертывания пергаментом.

Действующим нормативным документом установлены общие требования к информации для потребителя на упаковке продуктов. Упаковка рыбы, нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них, должна содержать следующую информацию на этикетке: наименование продукта; принадлежность к району промысла; длина и масса рыбы (крупная, средняя или мелкая); вид разделки (обезглавленная, интросовенная, игаст, чомтики и т. д.); вид обработки; степень солености (малосоленая, слабосоленая, среднесоленая, крепко соленая), сорт (при наличии сортов) или категория (для мороженого рыбного филе); наименование, местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера, наименование страны и мест происхождения; товарный знак изготовителя (при наличии); масса нетто (кроме икры осетровых рыб в банках с надвигающейся крышкой); информация о пищевой ценности, содержании витаминов; условия хранения; срок хранения; срок годности (кроме живых, мороженных рыб, нерыбных объектов промысла и жидких); обозначение нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; дата изготовления: число, месяц, год (число, месяц и час окончания технологического процесса для особо скоропортящихся продуктов); цвет продукта; информация о сертификации; информация о способе приготовления и/или употребления: «Упаковано под вакуумом» (при наличии вакуума в упаковке). Принадлежность к району промысла, длину и массу рыбы, вид разделки, вид обработки, степень солености, состав продукта, информация о способе приготовления и/или употребления приводятся при необходимости с учетом специфики упакованной продукции. Дополнительная информация на банках с надвигающимися крышками с икрой осетровых рыб: номер мастера. Дата изготовления и номер, присвоенный мастеру, наносит на крышке банки в два ряда. В верхнем ряду — дата изготовления продукции: декада, месяц, год. Декаду обозначают одной цифрой (1, 2, 3), месяц — двумя цифрами (до цифры 9 включительно вперед ставят нуль), год — последней цифрой года. В нижнем ряду — номер мастера (одни или два знака).

При изготовлении консервов с использованием красителей и пищевых добавок они должны быть указаны в порядке уменьшения их массы с указанием технологических функций и идентификационного кода в составе консервной. Транспортная маркировка по ГОСТ 11771 и ГОСТ 14192. Требования к содержанию информации на этикетке консервов и пресервов из рыбы и морепродуктов, изготовленных в Российской Федерации: наименование продукта; наименование и местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера, наименование страны и места происхождения (допускается не указывать наименование изготовителя при указании организации, в систему которой входит изготовитель, и ее место нахождения (адрес)); товарный знак изготовителя (при наличии), сорт (при наличии сорта); масса нетто; срок годности; обозначение нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; пищевая ценность (содержание витаминов указывается для консервов и пресервов и рыбопродуктов с содержанием витаминов В₁ и В₂ более 0,1 мг и РР более 2,0 мг на 100 г продукта); срок хранения с даты изготовления (дней, месяцев или лет). Вязом с этим тек-

стом наносят надпись «Дата изготовления указана на крышке в первом ряду», а для литографированных банок с указанием на крышке только даты изготовления наносят надпись «Дата изготовления указана на крышке»; масса рыбы без тузлука для пресервов в крупной таре, реализуемой вразвес; условия хранения для продуктов, требующих особых условий хранения (например, для пресервов на этикетке крупным шрифтом должно быть указано «Пресервы хранить при температуре от ... до ..., ... месяцев»); способ употребления; состав консервов; информация о сертификации.

На дне или крышке нелитографированных жестяных и алюминиевых банок с рыбными консервами и пресервами наносят знаки условных обозначений в три ряда на площади, ограниченной первым бомбажным кольцом (или кольцом жесткости).

Первый ряд: дата изготовления продукта (число, месяц, год); число — две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставят нуль); месяц — две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставят нуль); год — две последние цифры.

Второй ряд: ассортиментный знак — от одного до трех знаков (цифры или буквы, кроме буквы «Р»); номер предприятия-изготовителя — от одного до трех знаков (цифры и буквы). При обозначении ассортиментного знака и номера предприятия-изготовителя одним или двумя знаками перед ними оставляют пропуск соответственно в два или один знак.

Третий ряд: номер смены — одна цифра; индекс рыбной промышленности — буква «Р».

На крышки литографированных банок наносят только реквизиты, отсутствующие на литографии, а дату изготовления указывают в первом ряду. Изготовители с односменным режимом работы не указывают номер смены, а знаки условных обозначений наносят на крышку банки в два ряда. Первый ряд: дата изготовления (число, месяц, год). Второй ряд: индекс рыбной промышленности — буква «Р» (на литографированных банках не наносят); ассортиментный знак — от одного до трех знаков (цифры или буквы, кроме буквы «Р»); номер предприятия-изготовителя — до трех знаков (цифры и буквы).

Для изготовителей, оснащенных импортным оборудованием, допускается нанесение знаков условных обозначений в три и два ряда.

Информация в три ряда. Первый ряд: число — две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставят нуль); месяц — буквой, исключая букву «з»; год — одной последней цифрой года. Второй ряд: номер смены — одна цифра; ассортиментный знак — три цифры. Третий ряд: индекс рыбной промышленности — буква «Р»; номер завода — три знака.

Информация в два ряда. Первый ряд: индекс рыбной промышленности — буква «Р» (на литографированных банках не наносят), дата изготовления — число, месяц, год. Второй ряд: номер смены — одна цифра (для изготовителей с односменным режимом работы не наносят); ассортиментный знак — от одного до трех знаков (цифры или буквы, кроме буквы «Р»); номер предприятия-изготовителя — до трех знаков (цифры и буквы).

На банках с икрой осетровых рыб условные обозначения наносят в два ряда. Первый ряд: дата изготовления продукта (декада, месяц, год); декада — одна цифра (1, 2, 3); месяц — две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставят нуль); год — одна последняя цифра. Второй ряд: номер мастера — одна или две цифры.

На банках с лососевой зернистой икрой наносят условные обозначения в три ряда. Первый ряд: дата изготовления (число, месяц, год); число — две цифры (до цифры 9

включительно вперед ставят нуль); месяц — две цифры (до цифры 9 включительно вперед ставят нуль); год — две последние цифры. Второй ряд: — ассортиментный знак «икра». Третий ряд: номер завода — до трех знаков; номер смены — одна цифра; индекс рыбной промышленности — буква «Р» (на литографированных банках не наносят).

Установлены также требования к информации на художественно оформленных картонных коробках и пачках с наборами и отдельными банками, на крышке и корпусе полипропиленовых банок, на этикетках и крышках стеклянных банок, в частности с икорной продукцией.

Рыбные консервы в масле хранят при температуре от 0 до 20 °С, в собственном соку — от 0 до 10 °С; в томатном соусе — от 0 до 5 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

В этих условиях предельные сроки хранения рыбных консервов с момента их изготовления следующие: натуральные из лососевых и пелени трески — 30 мес., из сельди — 6 мес., из сиговых рыб и других рыб — 12 мес.; в томатном соусе из рыб внутренних водоемов — 18 мес., из рыб океанического промысла — 6 мес.; в масле из рыб внутренних водоемов, а так же шприт и сардин — 24 мес., из других видов рыб океанического промысла — 12 мес.; прочие рыбные консервы, кроме приготовленных из рыб океанического промысла, — 24 мес.

Пресервы хранят при температуре от -2 до -8 °С и относительной влажности воздуха 75 %. Допустимые сроки хранения в зависимости от вида пресервов, степени созревания и сроков хранения — от 1 до 6 мес. Гарантийный срок пресервов — 45 сут. (со дня отгрузки и оповителем) при условии соблюдения надлежащих условий хранения.

7.7. ПРИЕМКА И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Порядок приемки продукции по качеству и количеству регламентируется стандартами ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, метод отбора проб для лабораторных испытаний», ГОСТ 20438-75 «Водоросли, травы морские и продукты их переработки. Правила приемки, методы органолептической оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний» и ГОСТ 8756.0-76 «Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию». Особыми условиями поставки рыбы и рыбных товаров установлены сроки приемки по количеству и качеству, исчисляемые с момента подачи заявки (судна) под разгрузку, например, для охлажденной рыбы и продукции горячего копчения (кроме замороженной) — 6 ч, для мороженых рыбных товаров — 24 ч, для продукции холодного копчения — 48 ч.

Размерные массовые показатели рыбы всех видов обработки установлены ГОСТ 1368-91, а для отдельных видов рыб, ракообразных и каракатицы — ГОСТ Р 51497-99.

Физико-химические методы испытаний рыбы, рыбной продукции, морских млекопитающих и беспозвоночных устанавливает ГОСТ 7636-85 (аналог по ГОСТ Р 50846-96), а водорослей морских и продуктов их переработки — ГОСТ 26185-84, сулов сухих с рыбой и морепродуктами — ГОСТ 15113.2-77, 15113.4-7, 15113.9-77. Методы анализа консервов и пресервов: сухой в масле (для консервов) по ГОСТ 20221-90, массовая доля от-

стоя в масле (для консервов экспорта и импорта) по ГОСТ Р 51492-99, масса нетто и массовая доля составных частей по ГОСТ 26664-85, герметичность и состояние внутренней поверхности тары по ГОСТ 8756.18-70, поваренная соль по ГОСТ 26207-87, активная кислотность (рН) по ГОСТ 28972-91, общая кислотность по ГОСТ 27082-89, массовая доля сухих веществ по ГОСТ 26808-86, массовая доля жира по ГОСТ 26829-86, консерванты (для пресервов) по ГОСТ 27001-86.

Токсичные элементы определяют по ГОСТ 30178-96 (для свинца, кадмия, меди, цинка), а также свинец по ГОСТ 26932-86, кадмий по ГОСТ 26933-86, цинк по ГОСТ 26934-86, медь по ГОСТ 26931-86, мышьяк по ГОСТ 26930-86, ртуть по ГОСТ 26927-86 и МУ 5178-90. Кроме того, в консервах определяют токсичные элементы в зависимости от металла банок: алюминий по ГОСТ 28914-91 или олово по ГОСТ 26935-86, а для консервов) хромированной таре испытывают наличие хрома по МУ 01-19/47-11-92. Пестициды в продуктах определяют по ГН 1.1.546-96, МУ по определению микроколичеств в продуктах питания, кормах и внешней среде (Сб. № 5-25 1976-1997 гг. «Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде» / Под ред. Клисенко. Т. 1-2. М.: Колос, 1992). Гистамин (в тунце, скумбрии, лососевых, сельдевых) — по СанПиН 42-123-4083-86. Паразитарная чистота оценивается по СанПиН 2.3.2.1078-01. Нитрозамины испытывают по МУК 4.4.1.011-93. Радионуклиды определяют по МУК 2.6.1.717-89, полихлорированные бифенилы — по МУ 1792-77 и МУ 2141-80, бенз(а)пирен — по ГОСТ Р 51650.

Отбор проб для микробиологических испытаний — по ГОСТ 26668-85. Микробиологические показатели определяют по ГОСТ 10444.15-94 (КМАФанМ), ГОСТ 10444.2-94 (стафилококки), ГОСТ 29185-91 (сульфитредуцирующие клостридии), ГОСТ 10444.12-88 (дрожжи и плесневые грибы).

7.8. ИКОРНЫЕ ПРОДУКТЫ

7.8.1. Классификация икры

Икрой называется продукт, получаемый из ястыка рыбы или икры-зерна. Под ястыком понимают яичник рыбы самки с икрой; под икрой-зерном понимается икра, освобожденная от соединительной ткани ястыка. Общая классификация икры представлена на рис. 7.5.

Икра многих видов рыб — весьма ценный пищевой продукт, обладает высокими потребительскими свойствами и является деликатесной закуской.

Икорные продукты изготавливают из развитых ястыков белуги, калуги, осетра, шипа, севрюги, полученных при разделке живой рыбы.

7.8.2. Особенности строения и состава икры

Икра рыбы располагается в ястыках — половых железах, имеющих форму симметрично расположенных, парных, сплюснутых с боков валиков. Ястык состоит из наружной плотной, но эластичной пленки и внутренней части, заполненной рыхлой соедини-

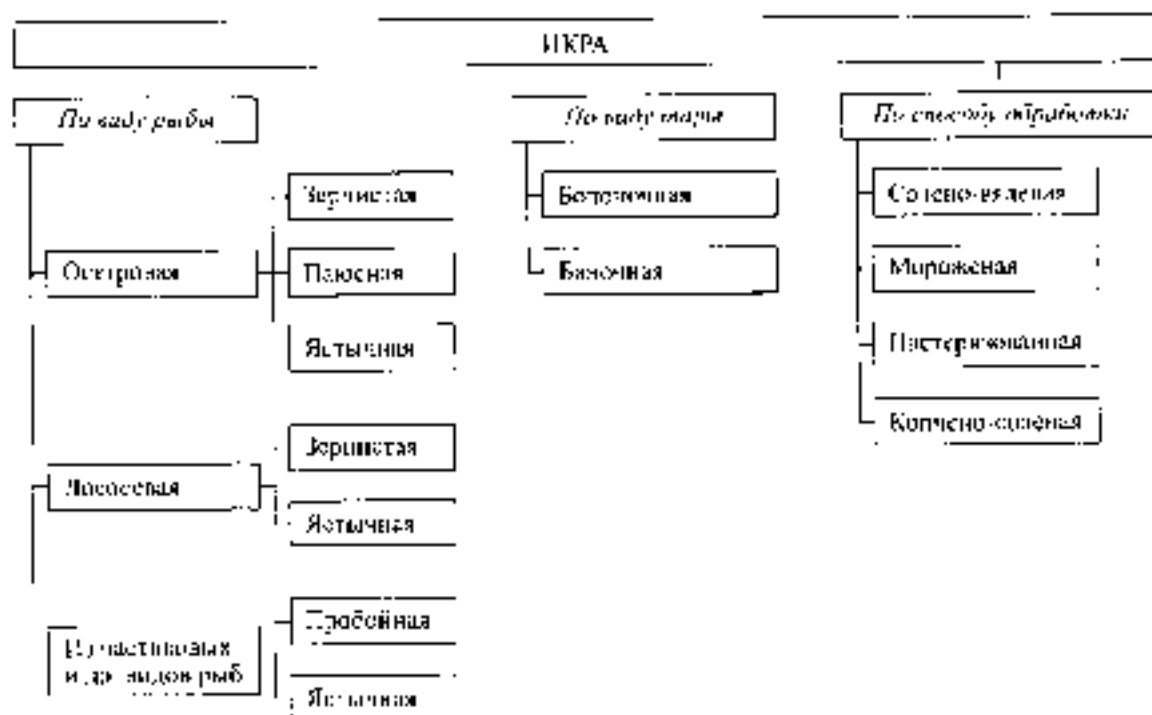


Рис. 7.5. Общая классификация икры

гельтой тканью с отложением жира, в которую погружены икринки. У незрелой икры икринки плотно прилегают к ткани ястыка, но к моменту созревания они легко отделяются от них. Размеры и масса ястыков зависят от видовых особенностей рыбы, а также от степени зрелости икры.

Икринки имеют шаровидную форму и состоят из тонкой полупрозрачной оболочки, полужидкой желточной массы и зародышевого ядра — планка.

Оболочка икры осетровых рыб — трехслойная, но менее прочная, а у лососевых и частичных — однослойная, более прочная (упругая), что обусловлено видом икры, ее свежестью и зрелостью.

Желточная масса — представляет собой полужидкую жидкость, состоящую из белковых веществ и жира. У икры осетровых рыб жирные шарики сосредоточены в основном в центре икринки, у лососевых — в периферийной ее части, а у частичных — сильно гомогенизированы по всей массе.

Зародышевое ядро занимает пристенное к оболочке положение и имеет различную по сравнению со всей икринкой окраску. Так у белуги и севрюги оно более светлое, а у осетра и лососевых рыб — темное.

Цвет икры у разных видов различен. Окрасивание икры осетровой зависит от локализации пигментов под оболочкой икры, придающих ей окрашивание от светло-серой до темно-серой или почти черной, а у икры лососевых они растворены в капельках жира и придают ей оранжево-красный цвет. Икра частичных рыб имеет серовато-желтый цвет.

Размеры икринки обусловлены видом рыбы. Среди лососевых рыб самую крупную икру дает кета — 6,5—9,1 мм (она выметывает от 4,6—14 тыс. икринок), самую мелкую

нерка (4,7 мм). Из рыб семейства осетровых самая крупная икра у белуги — 3,3 до 3,8 мм, которая выметывает от 200 тыс. до 8 млн икринок темно-серого цвета; самая мелкая — у сибирского осетра (2,4–2,9 мм) при общем количестве выметанной икры черного цвета от 20 до 800 тыс. икринок. Общее количество икры варьирует в весьма широких пределах и зависит от размера и массы рыбы. Так, в крупной самке атлантического осетра длиной 3 м и массой 200 кг, выловленной в 1931 г. в реке Эйдер, впадающей в Северное море, оказалось 39 кг икры.

Икра частиковых рыб самая мелкая, диаметром 1–1,5 мм.

Химический состав икры различных видов весьма разнообразен и зависит от вида рыбы, района ее вылова, зрелости икры и т. д.

В зависимости от вида рыбы она содержит от 14 до 31 % белка, от 0,3 до 15 % жира, 1,5–2 % минеральных веществ, а также витаминов В₁, В₂, РР, С, ферменты, в т. ч. лецитин, который необходим для питания нервных тканей человека.

7.8.3. Икра из осетровых рыб

Зернистую икру готовят из целых зерен — икринок, отделенных от зрелых ястыков на нитяном сите (рис. 7.6).

Живую рыбу оглушают и обескровливают, промывают проточной водой, тщательно протирают щеткой брюшко для удаления слизи. Затем разрезают брюшко рыбы посередине по направлению от головы (начиная немного выше грудных плавников) к хвосту, заканчивая разрез на расстоянии 3–4 см от анального отверстия, не допуская порезов позвоночника. Полученные ястыки пробиваются, зерно промывается холодной водой, затем его оставляют на решетках для стекания лишней воды, а после солят. Добавление антисептиков нежелательно, потому что икра, посоленная чистой солью, имеет лучшее качество. Дозировка соли должна обеспечивать соленость готового продукта не выше 5 %. В процессе просаливания икру и соль тщательно перемешивают. Продолжительность просаливания — 5–8 мин. Просоленную икру помещают в емкость с отверстиями для стекания тузлука на 2–5 мин, периодически встряхивая емкость.

Готовую продукцию расфасовывают в жестяные лакированные литографированные банки емкостью от 3 до 0,1 кг (3-килограммовые банки предназначены для экспортной торговли). Икру хранят при температуре не ниже –3 °С.

Баночную икру расфасовывают в жесткие банки по 2,0 кг. Во избежание проникновения воздуха банки на стыке с крышкой обрезают. Поскольку зернистая баночная икра слабосоленая (от 3,5 до 5 % соли), то при ее производстве добавляют антисептики (смесь уротропина и безводного пищевого триполифосфата, сорбиновую кислоту и др.).

Бочоночную икру расфасовывают в дубовые бочки вместимостью до 5 л, покрытые внутри парафином, а снаружи — олифой. Эта икра отличается от баночной повышенным содержанием соли (от 6 до 10 %) и отсутствием антисептиков. По вкусу она острее баночной.

Паюсная икра готовится из икры осетровых, реже лососевых рыб. Используется в основном зерно, непригодное для приготовления зернистой икры: от снулой рыбы, перезрелое, передержанное после пробивки до посола и др.

Предварительно готовится насыщенный раствор соли, охлажденный до 37 °С, в который загружают пробитую икру в соотношении 5 : 1. Просаливание в растворе продолжается

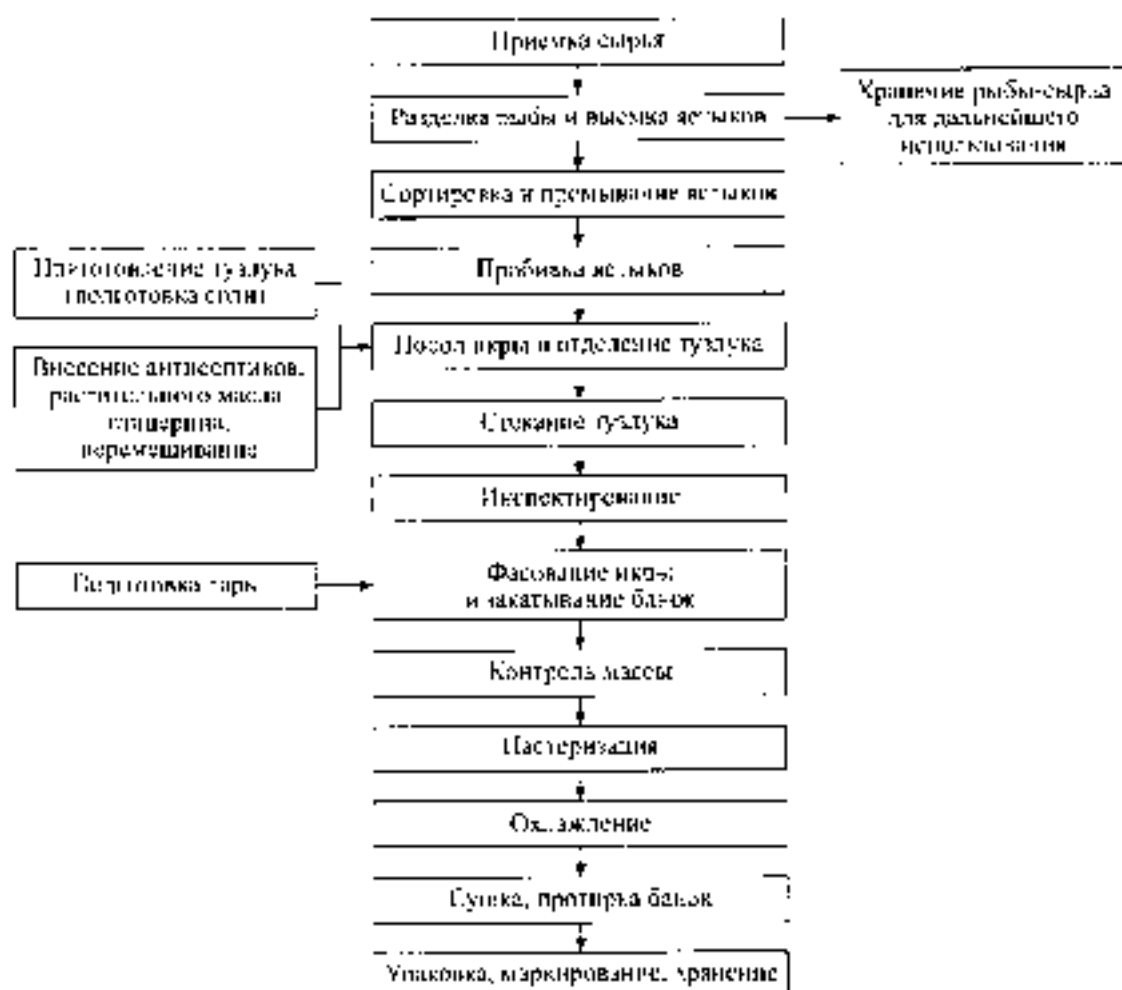


Рис. 7.5. Образ схемы приготовления зернистой икры лососевых и осетровых рыб

3 мин, после чего икру помещают в бязевый или холщовый мешок или салфетку и прессуют для удаления избытка тузлука. При обнаружении разрушения оболочек прессование завершают, при этом уменьшают содержание тузлука и понижают соленость икры.

После прессования икру охлаждают при комнатной температуре в течение 12–18 ч и укладывают в дубовые бочки вместимостью от 5 до 50 кг, которые внутри парафинированы и выстланы бязью, смоченной в тузлуке. Такая упаковка предназначена для оптовой экспортной реализации. Расфасовка в жестяные банки вместимостью от 100 до 2400 г предназначена для рынка. Соленость икры составляет 5 %, влажность – 40 %, что соответствует концентрации раствора в продукте, равной 12 %.

Пастеризованная икра готовится с целью увеличения срока хранения. Для этого она дополнительно нагревается в герметически закрытой таре до температуры 60 °С. Такая температура способствует инактивации ферментов и прекращению жизнедеятельности микроорганизмов, хотя некоторые их виды не погибают.

Готовую зернистую икру расфасовывают в стеклянные банки емкостью 28, 56 и 112 г и герметизируют в вакууме металлическими крышками. Банки и крышки предварительно

прогревают при температуре 150–170 °С горячим воздухом. Герметизированные банки пастеризуют при постоянной температуре воды или воздуха, соответствующей температуре пастеризации. Банки большей вместимостью пастеризуют дольше. Так, если банки вместимостью 28 г пастеризуют 30 мин, то емкостью 112 г — 80 мин. Общая продолжительность процесса составляет от 90 до 140 мин. После пастеризации банки немедленно охлаждают водой до температуры 20–25 °С, затем упаковывают в картонные ящики вместимостью 24–48 банок. Масса одного ящика не должна превышать 8 кг. Хранят ящики с продукцией при температуре 0...–2 °С.

Ястычная соленая икра готовится в случаях, когда пробивка по каким-то причинам невозможна или нецелесообразна. Соленая ястычная икра может быть приготовлена из любых видов рыб, как пресноводных, так и океанических. Посол производят сухим методом в бочке или стеллажах. В бочках просаливают ястыки с 10%-ным содержанием жира, а на стеллажах — жирностью не выше 3 %.

Ястыки промывают в 3%-ном растворе соли, дают стечь тузлуку и перемешивают на столах-солилах смесью соли и селитры. Количество соли в смеси составляет 14 % от массы ястыков, селитры — 8 % от массы соли. После чего икру помещают в 50-литровые бочки, выложенные смоченной в тузлуке бязью. Бочку разгерметизируют для удаления тузлука через щели и оставляют на 18–24 ч. За это время масса икры уменьшается, и в случае необходимости недостаток восполняется ястыками той же партии. Через сутки бочку герметизируют и направляют для созревания в течение 2-х месяцев. Готовая продукция с соленостью 14 % и влажностью 58 % может храниться в неохлаждаемом помещении.

На стеллажах солят икру жирностью ниже 3 % сухим способом. Ястыки промывают в слабом растворе соли, укладывают на слой соли плотными рядами и пересыпают порядно солью. Дозировка соли составляет 35–40 % от массы ястыков. Продолжительность посола 15 сут. и дополнительно без соли 10–15 сут. для выравнивания солености и влажности. С этой целью ястыки освобождают от соли и перекладывают таким образом, чтобы верхние ряды оказались внизу. Высота сложенных ястыков на стеллаже около 75 см, что увеличивает давление на нижних рядах, за счет которого происходит дополнительное обезвоживание.

Ястычную икру упаковывают в сухие бочки, выложенные бязью. На дно укладывают 3–4 лавровых листа и сверху помещают еще 3–4 листа, бочку герметизируют. Соленость продукта до 16 %, влажность 55 %. Хранить можно при любых температурных условиях.

7.8.4. Икра из лососевых рыб

Из ястыков готовят *зернистую икру*. Технологическая схема изготовления зернистой лососевой икры аналогична таковой для икры из осетровых рыб (см. рис. 7.6).

Извлеченные ястыки помещают в сетчатые корзины или ящики вместимостью 6–8 кг, высотой слоя не более 6 см. Емкости с икрой немедленно подают в икорный цех и сортируют по качеству на 1-й и 2-й сорта. Затем ястыки ополаскивают холодной (температурой 0–5 °С) пресной водой для удаления пленок, сгустков крови и других загрязнений и направляют на охлаждение для закрепления зерна. Для этого используют солевой раствор плотностью 1120–1160 кг/м³ и температурой –2...–3 °С в течение 3 мин. После охлажде-

ния до температуры 0–3 °С ястыки укладывают на перфорированные лотки, выдерживают в течение 5–10 мин для стекания воды и направляют на пробивку. Ястыки пробивают для отделения зерна от соединительной ткани. Икру собирают в сетчатые корзины и направляют на посол.

Солят зерно в насыщенном растворе соли при температуре не выше 10 °С в течение 6–18 мин (в зависимости от плотности оболочки зерна). Затем помещают на решета для стекания тузлука. После стекания добавляют к зерну растительное масло (0,6 %) и глицерин (0,015 % массы икры), чтобы не допустить окисления икринок. Кроме того, добавляется антислепик (уротропин, триполифосфат натрия, сорбиновая кислота, бензойнокислый натрий) в количестве до 0,2 %. Соленость приготовленного продукта должна быть не выше 6,0 %. Готовую икру упаковывают в 25–60-литровые бочки или жестяные банки вместимостью не более 300 г. Бочки предварительно парафинируют, выстилают смоченной в тузлуке бумагой и пергаментом. Банки, внутри лакированные, герметизируют на закатке под вакуумом.

Ястычную икру готовят из незрелых или перезрелых ястыков, а также из ястыков, извлеченных из замороженной рыбы. Засоленные ястыки укладывают в бочки вместимостью 25–30 л.

По качеству зернистую посольную икру делят на 1-й и 2-й товарные сорта, ястычную на сорта ее не подразделяют.

7.8.5. Икра из частиковых и других видов рыб

Сырьем для ее производства служат вобла, гарань, сазан, лещ, жерех, язь, щука, судак, окунь, а также рыбы из семейств сиговых, тресковых, сельдевых, минтая, нототении и др. Выпускают икру пробойную, пастеризованную, лещичную, солено-вяленную, мороженую, копчено-солёную.

Пробойная икра изготавливается сухим посолом из пробитого зрелого зерна с добавлением бензиата натрия. После просаливания и созревания икру расфасовывают в 50-литровые бочки или жестяные банки, или в банки из полимерных металлов вместимостью не более 3 л, в банки из белой жести — не более 2, в стеклянные банки — не более 0,5, в стаканы из полимерных материалов — не более 3 л.

Пастеризованная икру готовят из пробойной икры, расфасовывают в жестяные банки по 220 г или стекло-банки по 350 г с последующей герметичной укупоркой и пастеризацией при температуре 70 °С. На сорта ее не делят.

Ястычная икра изготавливается из нибелы, тарана, леща (она называется тарана) и из судака (галоган). Солят ястыки сухой солью с добавлением селитры, после чего упаковывают в бочки с добавлением лаврового листа. По качеству делят на 1-й и 2-й сорта. Вырабатывают так же ястычную икру из трески, минтая, сельди.

Солено-вялая икра представляет собой весьма ценный в пищевом отношении продукт с большим содержанием белка, а иногда и жира. Готовят ее из ястыков жирностью не ниже 5 %. Ястыки промывают и перемешивают с солью (12 % от массы ястыков) при температуре не выше 15 °С. Продолжительность посола от 4 до 24 ч в зависимости от жирности и размера ястыков. Содержание соли после просаливания должно быть не выше 5 %. За-

тем ястыки выдерживают без тузлука в течение 4–8 ч и промывают холодной водой, а после подсушивают на воздухе при температуре не выше 25 °С. Для этого ястыки раскладывают на сетках рядами, не соприкасаясь друг с другом. Масса ястыков на одной сетке не должна превышать 8 кг. После чего сетки помещают в сушилку и сушат при температуре 20–25 °С. Можно сушить и на открытом воздухе, защищая от прямого нагрева солнцем.

Сушка на открытом воздухе длится в зависимости от размеров и жирности ястыков в среднем от 10 до 15 сут., в аппаратах — 36–48 ч. Установлено, что качество икры выше при сушке на открытом воздухе.

При высушивании повышается жирность ястыков, жир равномерно пропитывает их массу. Постепенно жир может окисляться. С целью предохранения жира от окисления и ястыков от высыхания их поверхность покрывают парафином. Готовые ястыки укладывают в ящики, выложенные пергаментом и направляют на хранение. Соленость вяленых ястыков не выше 10 %, влажность не более 30 %.

К технологическому процессу приготовления любого вида икры предъявляются высокие санитарные требования, так как она употребляется в пищу без какой-либо дополнительной обработки. Соблюдение технологического процесса оказывает влияние на качество готовой продукции и сроки ее хранения.

Мороженая икра — это несоленый полуфабрикат, выпускаемый в виде мороженых ястыков или пробойной икры в брикетах массой 0,5–5,0 кг или в блоках массой до 11 кг. Замороженную икру глазируют или упаковывают под вакуумом в полимерные пакеты и укладывают в ящики до 30 кг. Брикет массой до 2 кг могут быть упакованы в парафинированные коробки с последующей укладкой в ящики. Температура в блоках и в брикетах должна быть не выше –16...–18 °С.

Копчено-соленая икра изготавливается из ястыков рыб семейства тресковых. Ястыки солят сухим способом до содержания соли 2–3 %, ополаскивают и коптят холодным способом.

7.8.6. Показатели качества и дефекты

Качество икорной продукции нормируется стандартами: ГОСТ 1573-73, ГОСТ 1629-97, ГОСТ 6052-79, ГОСТ 7368-79, ГОСТ 7442-79, ГОСТ 18173-72, ГОСТ 20352-74.

Икра зернистая осетровых рыб баночная и паюсная икра подразделяются на высший, 1-й и 2-й сорта, пастеризованная икра на сорта не подразделяется. Икру зернистую осетровых рыб баночную и паюсную фасуют в металлические банки с надвигающимися крышками вместимостью 1340 см³ массой нетто не более 2,0 кг и в банки вместимостью 388 см³ массой нетто не более 0,6 кг; в металлические банки вместимостью 95 см³ предельной массой зернистой икры 0,1 кг, паюсной — 0,12 кг. Банки должны быть герметично укупорены, отклонение массы нетто от указанной на упаковке допускается ± 2 %. С внешней стороны банки и крышки должны быть литографированы. Внутренняя поверхность банок и крышек должна быть покрыта лаком или эмалью. При фасовании паюсной икры в металлические банки с надвигающимися крышками на дно и под крышку банок укладывают кружки пергамента. Крышка на банке должна плотно прилегать к поверхности икры. Стык крышки с корпусом банки должен быть обтянут резиновым кольцом по НД. Икру зернистую осетровых

рыб, пастеризованную фасуют в стеклянные банки вместимостью 38 см³ предельной массой продукта 30 г, в банки 68 и 130 см³ предельной массой продукта 60 и 120 г соответственно, а также в металлические банки вместимостью 95 см³ предельной массой продукта 90 г. Отклонения массы нетто икры в банках - 3 % при массе нетто не более 30 г, ± 2 % при массе нетто более 30 г. Банки с икрой улаковывают в ящики дощатые предельной массой банок с икрой 30 кг, а также в ящики из гофрированного картона или фанерные ящики предельной массой банок с икрой 20 и 25 кг соответственно. При транспортировании продукции морским транспортом для упаковки должны применяться только дощатые ящики. В одном ящике должны быть упакованы банки одного типа и вместимости, с икрой одного вида рыб (для экспорта и по спецзаказам), одного способа консервирования, одного сорта (зернистой баночной и паюсной) и одной даты изготовления (пастеризованная) или не более трех дат (секад) изготовления (зернистая баночная и паюсная икра).

Требования к качеству: икра должна быть приготовлена из одного вида рыбы и одного способа консервирования. Зерно одного размера крупнее или среднее (для высшего сорта), крупное, среднее или мелкое (для 1-го и 2-го сортов), допускается незначительная разница в величине икринок, во 2-м сорте разница в величине икринок не ограничивается. Цвет естественный, свойственный икре осетровых рыб, равномерный, от светло-серого до темно-серого (высший сорт) и от светло-серого до черного (1-й и 2-й сорта). У осетровой икры могут быть желтоватые или коричневатые оттенки. В 1-м сорте допускается разница в цвете икринок, но не резкая (без смешивания икры светло-серой и черной). Во 2-м сорте разница в цвете икринок не ограничивается. Консистенция и состояние: икра разбористая - икринок легко отделяются одна от другой. В 1-м сорте допускается влажноватая или густоватая консистенция, икринок слабо отделяются одна от другой. Во 2-м сорте допускается влажная или густая; икринок отделяются одна от другой с частичным нарушением оболочки. Вкус и запах свойственные икре осетровых рыб, без посторонних привкуса и запаха. В 1-м сорте допускается незначительный привкус «отравки». Во 2-м сорте могут быть острота и посторонние естественные привкусы («отравки» и илестый). Массовая доля поваренной соли от 3,5 до 5 %.

Икра паюсная осетровых рыб по внешнему виду должна быть однородной по всей массе, темной по цвету, во 2-м сорте допускается икра различных оттенков, консистенция однородная, средней мягкости, в 1-м сорте допускается недостаточно однородная, во 2-м сорте — неоднородная. Запах — приятный, со свойственным паюсной икре ароматом, во 2-м сорте может быть слабый запах окислившегося жира. Вкус — приятный, с едва ощутимой постоянной горечью, в 1-м сорте допускаются незначительные привкусы остроты и горечи «отравки», во 2-м сорте может быть горечь, привкус ила и «отравки». Массовая доля влаги не более 40 %, поваренной соли не более 4,5 % для высшего, 5,0 — для 1-го, 7,0 — для 2-го сорта. Пастеризованная икра по качеству должна отвечать требованиям, предъявляемым к баночной икре высшего и 1-го сортов. Массовая доля поваренной соли от 3 до 5 %.

Икру лососевую зернистую бочковую и баночную подразделяют на два сорта. К 1-му сорту относится икра рыб от одного вида, однородная по цвету, с чистым упругим зерном, с незначительным количеством лопатки, незначительной вязкостью, без порочащего запаха. Допускается слабый привкус горечи и остроты. Икра нерки (красной) и кижуча может быть неоднородной по цвету, с привкусом горечи. Массовая доля поваренной соли от 4 до

6 %, уротропина не более 0,1 %, сорбиновой кислоты не более 0,1 %. Икра 2-го сорта может быть неоднородной по цвету от рыб разных видов. Вязкость ее больше, чем зернистой, в пределах сохранения зернистой структуры, зерно слабее. Допускаются лопанец и кусочки пленки. Может быть слабый кисловатый запах у бочковой икры, привкус горечи и остроты. Массовая доля поваренной соли 4–7%. Допустимые уровни уротропина и сорбиновой кислоты те же, что в икре 1-го сорта.

Икру лососевую зернистую бочковую упаковывают в деревянные заливные бочки вместимостью не более 50 дм³, покрытые снаружи олифой, внутри парафинированные и выстланные бязью или пергаментом. Икру лососевую зернистую баночную фасуют под вакуумом в металлические или стеклянные банки вместимостью не более 270 см³. Внутренняя поверхность металлических банок и крышек должна быть покрыта лаком или эмалью либо их смесью. Стеклянные банки должны быть укупорены металлическими литографированными крышками. Отклонения массы нетто, указанной на потребительской таре, для каждой отдельно взятой банки ± 3 %. Банки с икрой упаковывают в ящики дощатые или из гофрированного картона предельной массой продукта 25 и 20 кг соответственно.

Ястычную соленую икру на сорта не подразделяют, могут быть ястыки с продольными разрезами соединительной ткани, половинки, куски, ястыки разных размеров. Цвет может быть темно-оранжевым, у икры симы — красно-бурым, допускаются темные прожилки на пленке. На ощупь ястыки должны быть плотными с упругим целым зерном, могут быть также мягкими, с ослабленным зерном, не однородными по цвету и качеству по всей глубине бочки. Допускается легкий запах окислившегося жира и горечи. Икра ястычная частиковых рыб известна также под названиями «тарамы» (икра воблы и тарани) и «галаган» (икра судака и балхашского окуня).

Пробойную икру готовят из зрелых ястыков тресковых, камбаловых, сельдевых, кефалевых, скумбриевых, мойвы, сиговых, карповых, окуневых, щуки, бычков, нототении и других рыб, кроме осетровых и лососевых. Пробойная икра по сортам не подразделяется. В одной тарной единице должна быть икра одного вида рыб, однородная по цвету. Допускаются различные оттенки цвета икры, а в икре, расфасованной в бочки, — осветление поверхностного слоя икры. Допускается наличие незначительных чешуек и кусочков пленки, для икры нототении — незначительный лопанец икринок. Консистенция может быть от упругой до мягкой, но однородной во всех частях упаковки. Допускается незначительная вязкость или жидковатость икры при небольшом отстое. Запах и вкус нормальные, свойственные икре данного вида, без посторонних и порочащих запахов и привкусов. Допускается легкая естественная горьковатость, незначительные естественные илестые или йодистые запах и привкус. Нормируются показатели: массовая доля бензойнокислого натрия не более 0,1 %; массовая доля поваренной соли в икре, фасованной в тару вместимостью до 3030 см³, — от 5 до 8 % включительно; в икре фасованной в бочки (кроме минтаевой) слабосоленой — от 5 до 10 % включительно, среднесоленой — от 10 до 12 % включительно; в икре минтаевой фасованной в бочки слабосоленой — от 5 до 10 % включительно, среднесоленой — от 10 до 14 % включительно. Пробойную соленую икру фасуют в бочки деревянные заливные вместимостью не более 50 дм³, в банки металлические или из полимерных материалов вместимостью не более 30 см³, в банки металлические из белой жести с надвигающимися крышками вместимостью не более 2000 см³, в банки из алюми-

Таблица 7.2 Дефекты соленой икры

Дефекты	Причины возникновения
<i>Икра осетровых рыб</i>	
Привкус «травы» (вкус икры травянистый)	Запах от характера питания осетровых (питание осетровых на илистых грунтах)
Привкус или вкус икры неприятный, затхлый, болотистый)	
Острота вкуса уловимый кислотный привкус	Неправильный режим хранения
Окисл. окисление, кислотность кислотный привкус, вызывающий при употреблении икры неприятное ощущение)	
Горечь (при употреблении появляется горечь во рту)	Повышенная соленость (в этом случае ощущение быстро исчезает или прогоркание (ошущение сохраняется)
Белые включения в пастеризованной икре осетровых (между зернами икры, белые кристаллы без запаха)	
Запах и привкус металла	Длительное хранение до пастеризации либо повышенной температуры при хранении готовой продукции
<i>Икра лососевых рыб</i>	
Слабое зерно (оболочка зерна слабая, легко ломается, помятый вид зерна)	Задержка вытравки до обработки либо некомплексное заморозки или перезрелых ястыков
Наличие посторонних примесей, пленок, створок крошки	
Хруст (впрыскивание икры песком)	Нарушение технологического и санитарного режимов
Поплывец	
Острота, окисл. вкус уловимый кислотный привкус, вызывающий при употреблении икры не приятное ощущение во рту)	Нарушение технологического и санитарного режимов
Горечь (при употреблении во рту появляется горечь или горько-машельный привкус)	
Белые включения (между зернами бочковой икры белые мелкие кристаллы без запаха)	Нарушение технологического и санитарного режимов хранения икры, нарушение температурного режима хранения икры (замораживание) и задержка сырка до обработки
Отходы (апатиче жидкости, состоящей из остатков утлука и желточной массы икринок)	
Запах и привкус металла	Нарушение технологии обработки и режима хранения
Перекривая икра (с разным крупном зерно привкусом отцета с желточным отсыком)	естественные свойства икры (сорта, нерва и выжучи, нецарильные условия хранения, порча жиров в икре, неравномерное распределение уротропина, применение повышенной соли, содержащей соли магния и кальция)
	Продолжительное хранение икры, особенно при повышении температуры
	Недостаточно удаление туллуки при посоле икры, посол икры с незрелым зерном
	либо из задержанных ястыков, подмерзание, нарушение технологии обработки
	Хранение в металлических банках с нарушенным лаковым покрытием
	Недоплавление перестояли рыбы, вследствие чего масса зерно

Окончание табл. 7.2

1	2
Плесень (беловатый или серо-зеленый с различными оттенками налет с неприятным затхлым запахом)	Фасовка зерна в недоброкачественные бочки, нарушение технологии обработки
Изменение цвета (цвет икринок меняется до коричневого и черного), сопровождающееся скисанием икры и выделением сероводорода	Нарушение технологии обработки, температурного режима хранения и отсутствие консервантов
<i>Икра частиковых и других рыб</i>	
Горечь (при употреблении появляется горечь во рту)	Нарушение технологии обработки и целостности желчного пузыря, применение поваренной соли, содержащей соли магния и кальция

ниевой фольги, ламинированной полипропиленом, вместимостью не более 250 см³, в банки стеклянные вместимостью не более 500 см³, в стаканы из полимерных материалов вместимостью не более 300 см³, в тубы из алюминия марки А с завинчивающимися пластмассовыми буффонами вместимостью не более 200 см³. Икра, фасованная в бочки и банки вместимостью более 500 см³, предназначается для промышленной переработки и последующего фасования в мелкую потребительскую тару. Для розничной торговли икру фасуют в потребительскую тару вместимостью не более 500 см³.

Икру соленую деликатесную готовят из минтая, сельди, трески, палтуса, ледяной рыбы, нототении, сиговых рыб, зубатки, мойвы, пресноводных и других рыб, кроме осетровых и лососевых с добавлением масла растительного (подсолнечного, кукурузного, арахисового, соевого, горчичного, оливкового) или сливочного коровьего (для икры минтая деликатесной бутербродной), пряностей или других вкусовых добавок (лука репчатого, уксуса и пр.). Требования к качеству следующие. Икра одного вида рыб. Цвет икры в единице потребительской упаковки однородный, присущий соленой икре данного вида рыбы. Икринки чистые, целые, без стустков крови. Допускается незначительное количество оболочек икринок и кусочков пленок. Консистенция от упругой до мягкой, однородная в единице потребительской упаковки. Икринки отделяющиеся одна от другой (разбористые). Допускается незначительная вязкость передела. Запах и вкус приятные, свойственные деликатесной икре данного вида с соответствующими добавками (в случае их внесения в икру), без посторонних запахов и привкусов. Массовая доля поваренной соли в икре минтая «Закусочной» от 3 до 8 %, в остальной — от 3 до 6, уротропина или бензойнокислого натрия — не более 0,1 %.

Дефекты соленой икорной продукции представлены в табл. 7.2.

7.8.7. Упаковка, маркировка, хранение

Фасуют икру в металлические банки вместимостью не более 269 см³, в банки из стекла вместимостью не более 200 см³, укуренные металлическими литографированными крышками; в банки и стаканы из полимерных материалов вместимостью не более 250 см³, в банки из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленом, вместимо-

Таблица 7.4. Условия хранения некоторых видов икры

Икра	Температура хранения, °С	Срок хранения, мес., не более
Зернистая островная	-2... -4	Баночная: без консервантов — 3, 5; с консервантами — 9
		Пастеризованная без консервантов: в стеклянных — 8; в металлических — 10
Циклопная	2... 6	Пастеризованная с консервантами — 17
		8
Зернистая лососевая	-4... 6	Баночная: без консервантов — 2; с консервантами — 8
		Видовая: без консервантов — 4; с консервантами — 12
Прибойная	2... 6	1-7 (в зависимости от массовой доли поваренной соли и вида упаковки)
Целикатная	2... 6	От 3 сут. до 6 мес. (в зависимости от использованного сырья и вида упаковки) В том числе: в банках и стаканах из полимерных материалов — 3-5 сут.; икра «Северянка», флотманская в стеклянных банках — 6 мес.

стацию не более 250 см³, в тубы из алюминия марки А вместимостью не более 200 см³. По заказам потребителей допускается упаковывать икру в тару большей емкости. Внутренняя поверхность металлических банок, алюминиевых туб и металлических крышек должна быть покрыта устойчивым консервным лаком; алюминиевые тубы должны быть с внешней стороны лакированы. Допускается inclination массы нетто в отдельных упаковочных единицах не более $\pm 3\%$ при массе нетто 0,03 кг, $\pm 2\%$ для массы нетто свыше 0,03 до 0,06 кг, $\pm 1\%$ для продукции массой нетто свыше 0,06 до 0,27 кг, $\pm 2\%$ в тубах массой нетто до 0,2 кг. Икру, фасованную в потребительскую тару, упаковывают в дощатые ящики или ящики из гофрированного картона с прокладкой по рядам картона или прокладкой бумаги.

Маркируют банки с икрой островных рыб аналогично рыбным консервам: в первом ряду указывается дата изготовления продукции (декада, месяц, год), во втором ряду — номер мастера.

На банках с икрой лососевой зернистой указывают, в первом ряду — дату изготовления (число, месяц, год), во втором — ассортиментный знак икры, в третьем номер 3 го ряда (до трех знаков) и номер смены (одна цифра).

Низелек рыбной промышленности (Р) на литографические банки не наносится.

Сроки хранения икры представлены в табл. 7.3.

Глава 8. РЫБНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ И КУЛИНАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Общая классификация рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий представлена на рис. 8.1.

8.1. РЫБНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ. РЫБНОЕ ФИЛЕ

Рыбное филе — половина разрезанной продольно обезглавленной потрошеной рыбы с удаленными позвоночником, плавниками, черной пленкой. Сырьем для филе служит рыба-сырец или рыба охлажденная.

8.1.1. Классификация

По видам разделки филе подразделяется:

- на филе без кожи — голова, позвоночник, реберные и плечевые кости, плавники, кожа, внутренности, черная пленка, сгустки крови удалены. У удильщика удалена брюшная часть. Филе макруруса с колючей чешуей и удильщика изготавливают только без кожи;
- филе с кожей без чешуи — удаляются чешуя и все (голова, позвоночник, реберные и плечевые кости, плавники, внутренности, черная пленка, сгустки крови), кроме кожи. У ставриды океанической удаляются жучки;
- филе с кожей и чешуей, изготавливаемое из трески, — удаляется все (голова, позвоночник, реберные и плечевые кости, плавники, внутренности, черная пленка, сгустки крови), кроме кожи и чешуи;
- филе с наличием крупных реберных костей из сырца крупной атлантической скумбрии, изготавливаемое на судах для предприятий общественного питания;
- филе с кожей, двойное из сардин, скумбрии, ставриды и путассу при машинной разделке без разреза по спинке с оставлением лучей спинного плавника и наличием остатков черной пленки;
- филе океанических рыб с кожей, остатками реберных костей и жучек у ставриды океанической;
- филе макруруса с кожей и остатками черной пленки.

8.1.2. Сырье и основы производства

Согласно ГОСТ 3948-90, сырьем для филе служат рыба-сырец или рыба охлажденная. По способам разделки выпускают филе без кожи, филе с кожей без чешуи (у ставри-

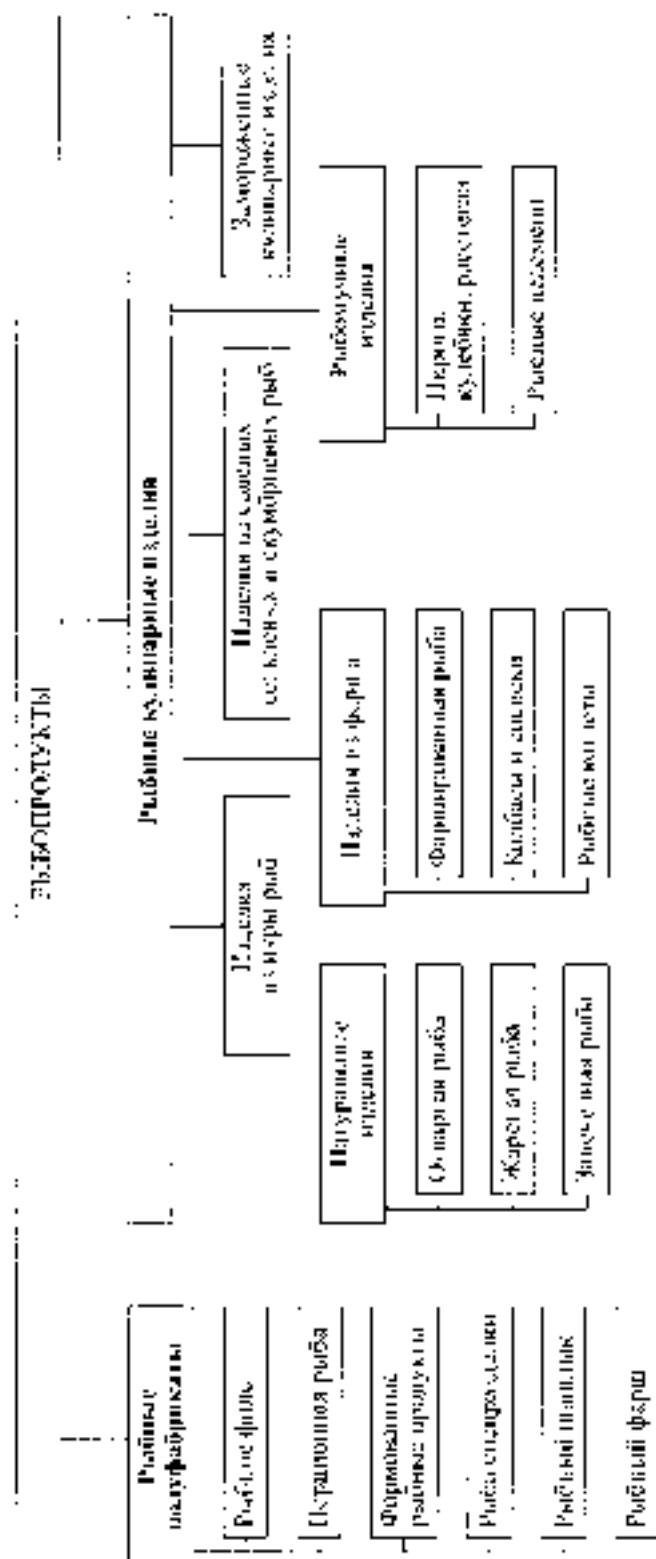


Рис. 8.1. Общий классификация рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий

ды океанической удаляют жучки) и филе с кожей и чешуей (из трески). В реализацию филе поступает в мороженом виде. Филе замораживают сухим естественным способом блоками, поштучно, а также в пачках, пакетах. Температура в толще филе или блока филе при выгрузке из морозильных установок должна быть не выше -18°C . Филе в блоке подпрессовано и заморожено в форме прямоугольника массой от 0,25 до 13 кг включительно. Филе, замороженное поштучно, представляет собой одиночный мороженный филейчик.

Филе замораживают сухим искусственным способом блоками, поштучно, а также в пачках, пакетах. Температура в толще филе или блока филе при выгрузке из морозильных установок должна быть не выше -18°C . Мороженое филе изготавливают в глазированном виде.

Глазурь должна быть в виде ледяной корочки, равномерно покрывающей поверхность мороженого блока филе или филе, замороженного поштучно, и не должна отставать при легком постукивании.

Масса глазури при выпуске филе или блока филе с рыбообрабатывающих судов или из производственных холодильников должна быть от 2 до 4 % по отношению к массе глазированных филе или блока филе. Не глазируют мороженое филе:

- обернутое до замораживания в антиадгезионную бумагу;
- упакованное под вакуумом в пакеты из пленочных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения РФ;
- замороженное в пакетах из пленочных материалов или пачках из парафинированного с внутренней стороны картона или картона с полимерным покрытием;
- изготовленное способом распиловки крупных мороженных глазированных блоков.

Мороженое филе может быть изготовлено с разделением блока полосой антиадгезионной бумаги, пергаментом или подпергаментом на мелкие блоки массой не более 2,5 кг с последующим глазированием открытых поверхностей блока.

Для мойки рыбного сырья и тары применяют моечные машины различных типов, в основном непрерывного действия. В качестве моющей жидкости используют, как правило, пресную или морскую воду, а в отдельных случаях, например для мойки консервной тары, — щелочные и другие растворы, ускоряющие мойку и повышающие ее качество.

Разделка рыбы — один из наиболее трудоемких процессов в рыбообрабатывающем производстве. В зависимости от характера выполняемых технологических операций различают машины для очистки чешуи, срезки плавников, обезглавливания, порционирования, потрошения рыбы, а также для разделки рыбы на филе. Наряду с высокопроизводительными машинами на судах флота рыбной промышленности для очистки рыбы от чешуи, обезглавливания, отрезания плавников, разделки на тушку и филе широко применяются различные инструменты, устройства и приспособления.

Из чешуеочистительных машин наиболее широкое распространение получили машины барабанного типа. Эти машины не требуют ориентировки и поштучной подачи рыбы и имеют высокую производительность. Недостатком является то, что на рыбе остается от 5 до 10 % чешуи и требуется ручная доочистка.

Для обработки плавников используются машины различной конструкции: плавнико-резка конструкции Гипрорыбпрома, дисковая рыборезка, а также многооперационная рыбобороздочная машина (типа А8-ИРХ).

При производстве порционной рыбы используют порционную машину роторного типа, а филелировкой рыбы — специальные устройства, для этого предназначенные, основным элементом которых являются спаренные лезвиевые ножи (типа ИУФ). Для удаления шкуры с филе тресковых рыб применяют шкуроеъемную машину.

Таким образом, для технологической обработки рыбы используют различные виды машин, что способствует облегчению труда работников рыбоперерабатывающей промышленности и потучению продукции требуемого уровня качества.

8.1.3. Идентификация и экспертиза

Качество мороженого филе отечественного производства, предназначенного для российского рынка, должно отвечать требованиям ГОСТ 3948-90, который распространяется на филе рыбное мороженое из рыб всех семейств, кроме сельди и хряшевых рыб. На продукцию для экспорта и импорта (кроме филе осетровых рыб) распространяется действие ГОСТ Р 51494-99.

Согласно ГОСТ 3948-90, мороженое филе по качеству подразделяют на три категории: высшую, А и Б — в основном по органолептическим показателям, а также с учетом показателей паразитарной чистоты. В табл. 8.1 приведены основные требования стандарта к органолептическим показателям.

В филе не должно быть живых гельминтов и их личинок, опасных для здоровья человека. Для филе высшей категории не опасные для здоровья гельминты и их личинки не допускаются. Для филе категорий А и Б допустимые количества все опасных для здоровья человека гельминтов и их личинок в мышечной ткани отдельных экземпляров рыб не должны превышать норм, установленных инструкцией Минрыбхоза, согласованной с Минздравом РФ.

ГОСТ Р 51494-99 распространяется на продукцию (кроме филе из рыб семейства осетровых) для экспорта и импорта. Мороженое филе изготавливают по видам разделки: филе без кожи; филе с кожей без чешуи; филе с кожей слоенное (без разреза по спинке) и филе-кусоч (нарезанные поперек части филе). Подготовленное филе замораживают сухим искусственным способом блоками, понгучно а также в потребительской упаковке. Температура в центре продукта должна быть не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Мороженое филе изготавливают в глазированной и неглазированной виде.

По органолептическим и физическим показателям мороженое филе должно соответствовать следующим требованиям.

Блоки чистые, плотные, с ровной поверхностью, без значительных перепадам по высоте блока. Филе, замороженное понгучно, — чистое, ровное, целое.

Порядок укладки: филе уложено в формы равномерными слоями, в нижнем ряду кожей или подкожной стороной вниз, а в верхнем — кожей или подкожной стороной вверх. Филе, изготовленное из рыб с подкожным слоем жира, во избежание окисления уложено в формы в нижнем ряду кожей или подкожной стороной вверх, в верхнем — кожей или подкожной стороной вниз.

Консистенция мяса: после размораживания — плотная или нежная, присущая данному виду рыбы, допускается у отдельных видов рыб частичное расслоение мяса по волокнам;

Таблица 8.1. Органолептические показатели качества мороженого рыбного филе (по ГОСТ 3948-90)

Показатель	Характеристика и норма для филе категорий		
	высшей	А	Б
Внешний вид	Блоки чистые, плотные, с ровной поверхностью, без значительных перепадов по высоте блока. Филе, замороженное поштучно, — чистое, ровное, целое, без значительной деформации.		
Порядок укладки	Допускаются небольшое разрыхление мяса по кромке блока филе и наличие остатков чешуи на поверхности филе с кожей		
	Филе уложено в формы ровными слоями, в нижнем ряду кожей или подкожной стороной вниз, а в верхнем — кожей или подкожной стороной вверх. Филе, изготовленное из рыб, имеющих подкожный слой жира, во избежание окисления уложено в формы: в нижнем ряду кожей или подкожной стороной вверх, в верхнем — кожей или подкожной стороной вниз		
Разделка	Правильная. Допускаются незначительные порезы мяса у филе трески и других крупных рыб.		
Консистенция мяса: после размораживания	Допускаются остатки костей не более чем у 25 % филе (по счету)		Допускаются остатки оснований плавника
	Плотная, присущая данному виду рыбы, нежная у скумбрии, пикши. У филе из альбулы, нототении, палтуса, снека, скумбрии и рыб семейства тресковых — свойственное данным видам рыб частичное расслоение по септам мяса		
после отваривания	Допускается частичное расслоение по септам мяса не более чем у 5 % филе других видов рыб (по счету) в блоке		Допускается ослабевшая консистенция
	Ломкая, нежная, сочная, присущая данному виду рыбы.		
Цвет мяса	Допускается суховатая, волокнистая (но не жесткая, резинообразная, студенистая).		Допускается сухая
	Свойственный данному виду рыбы. Возможно не связанное с окислением жира незначительное подкожное пожелтение у филе сериоделлы, сериолы, австралийского лосося, луфаря, масяной рыбы, нигриты, сабли-рыбы, кабан-рыбы, пелагиды, снека, сайры, угрей, сардины, сардинеллы, сардинопса; подкожное пожелтение — у филе ставриды океанической и скумбрии атлантической; подкожное окрашивание от золотистого до ярко-желтого — у филе из кефали океанической.		
Запах	Допускается легкое пожелтение по кромке блока у филе из океанических рыб в местах потребления		Свойственный свежей рыбе. Возможен слабовыраженный йодистый запах у филе из океанических рыб
	Свойственный данному виду рыбы. Допускается специфический кисловатый привкус у филе каранкса, латилды, морского леща, пелагиды, скумбрии, ставриды, тунца		

доле варки — нежная, сочная, присущая данному виду рыбы. Цвет мяса — свойственный данному виду рыбы. Запах — свойственный свежей рыбе, без постороннего запаха. Слабовыраженный йодистый запах у филе из океанических рыб. Вкус и запах после варки — свойственные данному виду рыбы, без посторонних привкуса и запаха. Слабовыраженный илтистый запах и привкус у филе, свойственный отдельным видам рыб.

Допускается глубокое обезвоживание не более 10 % от площади поверхности блока или отдельного филе. Посторонние примеси не допускаются.

В рыбном филе могут быть выявлены следующие дефекты.

- глубокое обезвоживание — более чем 10 % общей площади выборки имеют потерю влаги с поверхности, которая легко обнаруживается, проникает под поверхность и не может быть легко удалена соскабливанием ножом или другим острым предметом без нанесения ущерба качеству и внешнему виду;
- посторонние примеси — присутствие в единице выборки любого вещества, что указывали бы на несоответствие его нормам производства и санитарии;
- паразиты — присутствие двух или более паразитов в единице выборки с капсулой размером более 3 см либо одного некапсулированного паразита размером более 10 мм;
- кости — присутствие более чем одной кости длиной 10 мм или более или одной кости диаметром 1 мм или более на 1 кг продукта. Не считается дефектом присутствие одной кости длиной 5 мм или менее, если ее диаметр не превышает 2 мм. Нижняя часть кости (где она прикрепляется к позвонку) не учитывается, если ее ширина составляет 2 мм или менее или если ее можно легко удалить;
- запах — единица выборки поражена стойкими и четко различимыми запахами, характерными для разложения, прогорклости;
- консистенция — единица выборки имеет чрезмерно желеобразное состояние мяса, которое содержит более 86 % влаги, или имеет пастообразную консистенцию вследствие поражения паразитами, поражающими более 5 % единицы выборки по массе.

Мороженое филе допускается изготавливать со следующими пищевыми добавками: ортофосфат натрия 1-замещенный E339i, ортофосфат калия 1-замещенный E339ii, гирсофосфат натрия E450ii, пирофосфат калия E450x, трифосфат натрия 5-замещенный E451i, трифосфат калия 5-замещенный E451ii, полифосфат кальция E452iv, полифосфат натрия E452j (индивидуально или в комбинации) — не более 10 г/кг (включая не более 5 г/кг докислительного фосфата) в пересчете на P_2O_5 ; альгинат натрия — не более 5 г/кг; аскорбат натрия E301 или аскорбат калия E302 — не более 1 г/кг по аскорбиновой кислоте.

Содержание токсичных элементов, микробиологические показатели численности и показатели паразитарной чистоты в охлажденной и мороженой рыбе установлены гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (СанПиП 2.3.2.1078-01 (прил. Б, В)).

Правила приемки филе рыбного и методы отбора проб — по ГОСТ 7631; методы испытаний — по ГОСТ 7631, ГОСТ 7636; определение токсичных элементов — по ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26934.

8.1.4. Упаковка и маркировка

Мороженое рыбное филе упаковывают:

- в ящики из гофрированного картона предельной массой продукта 30 кг;
- пачки из картона предельной массой продукта 1 кг;
- пакеты пленочные предельной массой продукта 1 кг.

При механизированной распиловке крупных блоков мороженого филе на блоки предельной массой 1,0 кг и упаковке в потребительскую тару филе может быть упаковано по фактической массе.

Пачки из картона и пленочные пакеты с продукцией упаковывают в ящики из гофрированного картона предельной массой продукта 30 кг.

Блоки глазированного филе и филе, замороженного поштучно (кроме филе, замороженного в антиадгезионной бумаге), перед укладыванием в ящики из гофрированного картона упаковывают в мешки-вкладыши из пленочных материалов или перекладывают пергаментом, подпергаментом. В мешок-вкладыш может быть уложен один средний блок без перекладывания блоков пергаментом или подпергаментом.

Мороженое рыбное филе упаковывают в пленочные пакеты и мешки-вкладыши в соответствии с правилами упаковки рыбной продукции в пакеты и вкладыши из полимерных пленочных материалов.

В каждой упаковочной единице должно быть филе, изготовленное из рыбы одного наименования, вида разделки, категории и вида потребительской тары.

Картонные пачки должны быть закрыты, пленочные пакеты скреплены зажимами или термосварены.

Ящики склеивают клеевой лентой на бумажной основе, или полиэтиленовой лентой с лишним слоем, или полипропиленовой лентой либо обтягивают стальной упаковочной лентой, или стальной проволокой, или полипропиленовым шпагатом.

Маркируют тару с продукцией по ГОСТ 7630. На продукцию, предназначенную для предприятий общественного питания, наносят дополнительную маркировку: «Для предприятий общественного питания».

Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 и ГОСТ 7630.

8.1.5. Транспортирование и хранение

Транспортируют мороженое рыбное филе в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении следующих температурных режимов:

- в рефрижераторных вагонах и автомобилях — при температуре не выше -15°C ;
- в рефрижераторных судах — при температуре не выше -18°C .

Пакетирование — по ГОСТ 23285, ГОСТ 24597 и другой нормативной документации.

Хранят мороженое рыбное филе при температуре не выше -18°C . Сроки хранения мороженого филе, глазированного в блоках, при температуре не выше -18°C с даты изготовления:

- тресковых и океанических рыб — 5 мес.;
- морского окуня, зубатки, палтуса — 6 мес.;

- луфаря, масляной рыбы, мероу, меч-рыбы, пигриты, нототении мраморной, палтуса, парусника, пристипомы, помпано серебристого, сауриды, сквамы, сома атлантического, терпуга — 5;
- макруруса, окуня морского, осетровых рыб, путассу, рексии, тресковых рыб (трески, пикши, сайды), угря морского, форели морской, хека, эпигонуса — 6;
 - бычка океанического, караса океанического, карповых рыб, кефали океанической, клыкача, летрина, леща морского, лихин, налима морского, сериолеллы, солнечника, сома, судака, щуки — 7;
 - угольной рыбы — 9.

Стейки представляют собой куски шириной до 3 см, получаемые поперечным распиливанием потрошенных мороженных крупных или среднего размера рыб после удаления голов и плавников. Качество продукции нормируется техническими условиями. Срок хранения при температуре не выше -18°C составляет обычно от 3 до 6 мес. в пределах сроков хранения мороженной рыбы, из которой изготовлены стейки.

Порционированная рыба поступает в продажу в виде тушек и кусков массой от 75 до 500 г.

Разделанную рыбу промывают и обрабатывают охлажденным раствором поваренной соли в течение нескольких минут, затем укладывают в инвентарную тару вместимостью до 20 кг и охлаждают. Если полуфабрикат заготавливается в замороженном виде, то тушки и куски рыбы после фиксации блоками массой до 20 кг, поштучно в пленочных пакетах или в парафинированных картонных коробках массой до 1 кг замораживают при температуре не выше -18°C и упаковывают в деревянные ящики с прокладкой из гофрированного картона, а также высланные оберточной бумагой.

По органолептическим показателям поверхность тушек и кусков рыбы должна быть чистой, без чешуи, естественной окраски. Плавники и жучки (у осетровых рыб) должны быть срезаны на уровне кожного покрова, срезы кусков ровные, без оголенных костей. Консистенция мяса (у замороженных полуфабрикатов — после размораживания) плотная, запах — свойственный сырой рыбе, без порочащих признаков. Для замороженных полуфабрикатов из черноморской ставриды допускается покраснение поверхности, из морского окуня — потемнение поверхности, из камбалы — пятна различной окраски, а из океанических рыб — незначительное кожное пожелтение, не связанное с окислением жира, и слабовыраженный йодистый запах.

Рыбный фарш — это измельченная рыба, подвергнутая предварительной обработке. Для получения фарша разделанную на тушки рыбу пропускают через специальные устройства, например аппарат «Фарш-2» или другой конструкции, который освобождает мышечную ткань от костей и кожи. Для удаления резкого специфического запаха фарш может быть промыт горячей водой температурой 80°C . Такой фарш называется особым, срок хранения повышается до 6 мес. при температуре -18°C , вместо 3–4 мес. для непромытого фарша. Чтобы улучшить потребительские свойства особого фарша, применяют для промывания 1,5%-ный раствор поваренной соли, вкусовые вещества (например, до 1 % сахара) и пищевые добавки (лимоннокислый натрий или натрийтриполифосфат). Повышенной стойкостью в хранении отличается фарш сурими (обычно из тресковых рыб,

реже из лососевых или других видов), поступающий в Россию из США, Канады, Аргентины, Чили, Индии, Норвегии, Франции, других стран и предназначенный главным образом для изготовления аналоговой продукции (крабовых палочек, имитации крабового мяса и т. п.). Благодаря тщательному удалению липидной фракции сурими лишен жира, имеет нейтральный, слегка сладковатый оттенок без вкусовых свойств рыбного продукта. Введением пищевых добавок резко увеличена влагоудерживающая способность фарша.

Рыбные полуфабрикаты

Среди формованных полуфабрикатов наиболее популярны рыбные котлеты, которые изготавливают из филе или фарша. Натуральные изделия из филе имеют более высокие потребительские свойства. К натуральным оленевым полуфабрикатам, редко поступающим в продажу, относятся шашлык и поджарка из рыбы. Из фарша готовят котлеты, биточки, зразы, голубцы. Более разнообразен ассортимент формованных и фаршевых изделий, поступающих по импорту, обычно в художественно оформленных потребительских упаковках (фиш-бургеры и др.). Из рыбосуримых российских полуфабрикатов более известны рыбные пельмени, реже выпускают блинчики, чебуреки, другие изделия.

Охлажденные рыбные полуфабрикаты относятся к особо скоропортящимся продуктам. Сроки реализации при температуре от -2 до 2 °С составляют от 12 ч (для фирменных изделий) до 24 ч (натуральные полуфабрикаты) и 36 ч (наборы для ухи охлажденные).

Сроки годности полуфабрикатов устанавливает изготовитель в пределах нормативных сроков, указанных в ТУ или в отраслевых стандартах. Импортная продукция имеет обычно сроки годности в течение 1 года при температуре -18 °С.

Рыбные котлеты готовят из рыбного фарша или измельченного филетированного мяса свежей либо мороженой рыбы с добавлением размоченного в воде пшеничного хлеба, обжаренного лука, перца, соли, сырых яиц, а также сливочного масла. Сырье тщательно перемешивают в фаршемешалке до получения однородной массы, а затем формируют котлеты овальной или круглой формы массой 45–50 или 80–85 г, папируют сахарной мукой, укладывают в пластиковые лотки и охлаждают до -6 °С.

Котлеты должны иметь правильную форму, равномерно заглаженную поверхность, однородный фарш, вязкую однородную консистенцию, светло-серый цвет на разрезе, вкус и запах — соответствующие данному виду продукта, без посторонних привкусов и запахов, содержание пищеваренной соли 1–2 %.

Рыбные пельмени готовят из тонко измельченного рыбного фарша с добавлением приностей, масла, яиц, сахара, лука и тонкораскатанной тестовой заготовки. После формовки пельмени замораживают до температуры -10 – -12 °С, слегка посыпают мукой и упаковывают в потребительскую тару — полимерные пакеты по 0,5 или 1,0 кг. Сроки годности мороженых рыбных пельменей при температуре -18 °С составляют обычно 10–30 сут., а при температуре -4 ... -6 °С — не более 48 ч с момента окончания технологического процесса.

Пельмени должны быть целыми, без трещин, правильной формы, масса 1 шт. — 12 г (± 10 %), содержат 51–57 % рыбного фарша. При варке пельмени не должны развариваться и склеиваться, консистенция фарша после варки — сочная, однородная, не мажущаяся, вкус и запах — приятные, с ароматом лука и приностей.

Рыбный шашлык готовят из осетровых рыб. Мясо делят на кусочки по 20 г, нанизывают на деревянные палочки порциями по 100 г, переслаивая кружочками репчатого лука, и маринуют в специально приготовленном маринаде в течение одного часа. Шашлык заворачивают в целлофан, пергаментную бумагу или полимерные пакеты, укладывают в ящики по 10 кг, охлаждают и немедленно направляют на реализацию.

Шашлык должен иметь аромат пряностей, уксусного маринада и лука. Содержание соли 1,5–2 %, кислотность 0,2–0,8.

Рыбные суповые наборы готовят из рыб разных семейств и видов, из рыбных пищевых отходов и пряностей. ГОСТ 21607-97 устанавливает требования к качеству продукции по внешнему виду, разделке, консистенции и запаху после размораживания. Нормируется массовая доля не более 20–60 % (в зависимости от вида рыбы) к массе нетто одного набора, а также количество прихвостовых кусков (от 2 до 4 шт.) в одном наборе. Сроки хранения наборов при температуре не выше -18°C — не более 2–3 мес. с даты изготовления (в зависимости от упаковки и наличия глазури).

8.3. РЫБНЫЕ КУЛИНАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

К рыбным кулинарным изделиям относятся натуральные жареные рыбомучные и рыбоовощные изделия, изделия из икры, изделия из фарша, изделия из соленых сельдевых и скумбриевых рыб, пастообразные продукты, замороженные рыбные блюда, рыбные супы и прочие продукты.

8.3.1. Натуральные изделия

К натуральным изделиям относятся отварная рыба, жареная и печеная рыба, заливная рыба, зельц рыбный.

Для приготовления *отварной рыбы* без соусов и маринадов используют в основном рыб семейства осетровых, а под соусами и маринадами — треску, пикшу, серебристый хек, умбрину, нототению, некоторые отличаются незначительным количеством костей.

При приготовлении отварной осетрины ее размораживают в воде при температуре не выше 15°C или на воздухе при температуре не выше 20°C до температуры в толще мяса 1°C , затем разделяют с удалением головы и костных жучек, брюшных, хвостового и анального плавников.

После этого разрезают тушку рыбы посередине спины вдоль позвоночника на две полутушки с удалением крупных спинных хрящей, а мелкие могут быть оставлены. Затем полутушки промывают и разрезают на куски 30–75 см. Крупную севрюгу на звенья не режут. Крупные куски (тюльки) разрезают на две разные части (полутюльки), затем промывают в проточной воде и направляют на посол: подготовленные куски рыбы натирают солью, укладывают в ванны, заливают 18–22%-ным раствором поваренной соли при соотношении рыбы и тузлука 1 : 2 и оставляют на 2–6 ч. В результате посола содержание NaCl в мясе составляет 1–1,5 %.

После этого промытые свежим тузлуком или водой куски заворачивают в полимерную пленку и обвязывают шпагатом по всей длине и подготавливают к варке, для чего согласно рецептуре пересыпают специями, вносят лавровый лист и репчатый лук. Затем за-

вернутые в пленку куски рыбы загружают в 2–3%-ным раствор поваренной соли и варят при температуре 93–97 °С в течение 1,5–2,5 ч.

По завершении варки пленки промывают, а куски подвешивают за петли шпагата и оставляют для стекания влаги с последующим охлаждением в холодильной камере с температурой не выше 5 °С, по достижении температуры внутри кусков 8 °С. После охлаждения с кусков удаляют шпагат, пленки с лавровым листом, луком и образовавшимся после варки желе.

Отварную осетровую рыбу упаковывают в транспортную тару (ящики вместимостью 20 кг) и направляют в реализацию.

Срок хранения и реализации отварной рыбы при температуре 0–8 °С — не более 48 ч.

Аналогично готовят отварную рыбу под соусами и маринадами, при этом отварную рыбу заливают яично-масляным, майонезным, луковым, овощными соусами или маринадом, которые готовят по специальным рецептурам. Так, для приготовления рыбы отварной под яично-масляным соусом берут следующее количество сырья, кг на 100 кг готовой продукции: рыба отварная — 74,6, яйца варенные — 14,2, масло сливочное несоленое — 14,9; соль поваренная — 0,3. Гарниром к отварной рыбе служат тушеная капуста, отварной рис, вермишель, гречневая крупа.

Жареная рыба. Для производства жареной рыбы используют охлажденную и мороженую рыбу различных семейств (кроме лососевых и осетровых) — навагу, мойву, ставриду, скумбрию, камбалу, серебристого хека, сабля-рыбу, кильку, ледянку рыбу и др.

Сырьем является мороженая рыба, которую подвергают размораживанию, сортированию с отделением некондиционных экземпляров, мойку, разделыванию с удалением несъедобных частей, посолу. Эти операции аналогичны обработке сырья при получении отварной рыбы.

После посола рыбу направляют на панирование, которое заключается в пшеничной муке, жидким тестом или жидким тестом с последующей обсыпкой мукой или сухарной крошкой. Чаще всего рыбу панируют мукой. Панирование жидким тестом используют при производстве жареной рыбы в кларе, жареных рыбных палочек.

Обжаривание осуществляют в растительном масле, нагретом до 160–170 °С, в обжарочных печах. Процесс обжаривания протекает в два этапа.

На первом этапе рыбу прогревают до 80 °С, при этом происходит денатурация белков; на втором этапе — до 100 °С, в результате чего гидролизуются коллаген.

Обжаривание считается завершенным, когда мясо становится мягким и легко отделяется от костей.

По завершении обжаривания рыбу направляют на охлаждение до 30–40 °С, чтобы повысить прочность кусков рыбы, чему способствует желатинизация гидролизованного коллагена. Желатин как бы склеивает структурные элементы мяса, поэтому прочность куска повышается.

Для упаковки жареной рыбы используют пакеты из полимерной пленки или пластиковые лотки различной вместимости. Расфасованную продукцию упаковывают в транспортную тару — полимерные и деревянные ящики до 10 кг, маркируют и в охлажденном состоянии направляют в реализацию.

Разновидностью жареной рыбы является рыба в кляре или в жидком тесте (лезьоне). Для ее выпуска используют мелкие виды рыб, а также филе рыбное, нарезанное на кусочки. Панирование осуществляют с жидким тестом, обсыпают мукой или сухарной крошкой. Жидкое тесто (кляр) готовят по специальной рецептуре, кг на 100 кг готовой продукции: мука пшеничная — 3,41; молоко сухое — 1,36; яичный порошок — 0,68; сода пищевая — 0,09; сахар-песок — 0,41; соль поваренная — 0,5; крахмал — 0,41; углекислый аммоний — 0,008; вода — 10,5.

После обжаривания рыбы в тесте дают стечь избытку масла, затем ее охлаждают и обрабатывают обычным способом.

Срок хранения рыбы в кляре и в соусах при температуре от 0 до +4 °С — не более 72 ч с момента завершения технологического процесса.

Печеную рыбу приготавливают из разнообразных видов морских и океанических видов рыб — скумбрии, ставриды, тунца, сардин, а также из пресноводных видов рыб — леща, линя, толстолобика, красноперки и др.

Мороженую рыбу размораживают, разделяют с последующим промыванием в воде и посолом в растворе поваренной соли до содержания ее в мясе от 1,5–2,5 %. По завершении посола рыбу извлекают из тузлука и помещают на стеллажи с перфорированной поверхностью для стекания избытка влаги.

Подготовленную к запеканию рыбу размещают на противни, смазанные растительным маслом, и помещают в специальные печи, шкафы или тепловые аппараты. Запекают рыбу при температуре 140–190 °С, время запекания зависит от вида и размера рыбы, способа ее разделки, вида оборудования, используемого при запекании. При этом рыба приобретает окраску от светло-серой до золотисто-коричневой.

Мясо в хорошо пропеченной рыбе должно легко отделяться от позвоночника, однако прочность мышц рыбы существенно снижается. Поэтому для придания большей прочности рыбу охлаждают до температуры 30–40 °С.

Качество готовой жареной и печеной рыбы оценивают по внешнему виду, вкусу и запаху, а также по содержанию поваренной соли.

Упаковывают и маркируют так же, как и жареную рыбу.

Хранят печеную рыбу при температуре не более +8 °С не более 72 ч, допускается ее замораживание при температуре не ниже –18 °С и хранение в этих условиях не более 15 сут. с момента выработки.

В небольших количествах вырабатывают также зельц рыбный и заливную рыбу, причем последнюю готовят не только из рыб семейства осетровых, но и из морского окуня, трески, пикши, ставриды и других — преимущественно в системе общественного питания.

8.3.2. Изделия из фарша

Из рыбного фарша готовят различные кулинарные изделия — фаршированную рыбу, котлеты рыбные, колбасы и сосиски, фрикадельки, а также начинки для пирожков и пельменей.

Фаршированная рыба. Для ее приготовления используют щуку, треску, морского окуня и других рыб. После размораживания с рыбы снимают чешую, рыбу моют с после-

дующим удалением кожи. Для получения фарша мясо пропускают через волчок с отверстием диаметром не менее 2 мм, одновременно пропускают размоченный в бульоне или в воде белый хлеб. В фарш добавляют соль, сливочное масло, пряности и другие продукты согласно рецептуре, перемешивая массу в фаршемешалке. Затем формируют батон, накладывая сырыш на снятую кожу рыбы, уложенную наружной стороной на пергамент или полимерную пленку. Все последующие операции (формование, обвязка батона, его варка, охлаждение, упаковка) аналогичны технологии приготовления отварной рыбы.

Котлеты рыбные готовят из малокожистой рыбы, а также отходов, образующихся при разделке этой рыбы на филе. Приготовленный фарш загружают в фаршемешалку, к нему добавляют лук, пряности, яйцо, соль. Полученный однородный фарш загружают в бункер котлетно-о автомата, который формирует котлеты определенной массы, папирует их мукой, сухариными крошками или их смесью. Котлеты обжаривают в масле при температуре 140–170 °С в течение 5–9 мин, охлаждают до 8–10 °С, упаковывают в пластиковые лотки, маркируют и направляют на реализацию.

Котлеты рыбные должны быть правильной формы, равномерно панированы и обжарены, цвет фарша на разрезе серый, консистенция от сочной до шотной, вкус и запах приятные, с ароматом пряностей и привкусом лука. Срок реализации котлет — 24 ч при температуре не выше 8 °С.

Колбасы и сосиски готовят из охлажденной или мороженой рыбы разных видов. Рыбу размораживают, готовят рыбный фарш (см. выше). В фарш добавляют нарезанное кубиками рыбное филе, имеющее цвет мяса, отличный от цвета фарша. Например, в фарш из трески добавляют нарезанное кубиками филе дальневосточных лососевых рыб.

По рецептуре в фарш добавляют растительное масло, маргарин, яйца или яичный желток, мясо куриное, свиное и говяжье, крахмал, пшеничную муку и другие продукты. Смесью тщательно перемешивают и шприцуют в оболочку кишечную или полимерную, до полной ее набивки (вместимости). После набивки колбасы и сосиски перевязывают шпагатом. Каждый батон колбасы прокатывают в нескольких местах, выдерживают в течение 30–50 мин при температуре 12–15 °С для осадки фарша. После этого колбасы и сосиски кидают в камеры на рейках при температуре 50–60 °С в течение 70–90 мин. Затем колбасы проваривают в течение 30–40 мин, а сосиски — 15–20 мин. В конце варки температура в толще колбасы и сосисок должна быть не менее 75 °С, с последующим их охлаждением до 15 °С. Упаковывают в потребительскую тару, маркируют и направляют в реализацию.

Готовые колбасные изделия должны быть сочными, плотными, на разрезе фарш не должен крошиться, вкус и запах приятные, с ароматом пряностей. Хранят колбасные изделия при температуре 8 °С не более 48 ч.

Рецептуры колбасных изделий разрабатываются во ВНИРО.

Фрикадельки формируют из рыбного фарша в виде шариков, которые используют для приготовления рыбных супов и вторых блюд с различными гарнирами.

8.3.3. Рыбомучные изделия

К рыбомучным изделиям относят пирожки, кулебяки, расстеган из кислого теста.

Тесто готовят в тестомесильной машине, куда засыпают просеянную муку, добавляют разведенные в воде дрожжи, сахарный песок, растительное масло, соль. Тесто выме-

шивается до однородной эластичной массы в течение 30–40 мин. В тесто для кулебяк и расстегаев при замесе добавляют яйца. Тесто оставляют для брожения на 2–3 ч при температуре 20–30 °С.

Для приготовления начинки рыбный фарш тушат в котле с добавлением воды (2 % по массе) в течение 25–30 мин при непрерывном перемешивании, затем фарш охлаждают. Чтобы приготовить начинку для пирожков, все подготовленные компоненты (рыбный фарш, рис, капусту, лук, вязигу и др.) загружают в фаршемешалку согласно рецептуре. Массу тщательно перемешивают до получения равномерной структуры.

Пирожки вырабатывают на автомате и ручным способом, выпекают в печи или в шкафу при температуре не ниже 220 °С в течение 20–30 мин. По окончании выпечки температура в толще изделия должна быть не ниже 75 °С.

Обжаренные и выпеченные изделия охлаждают на стеллажах до температуры не выше 20 °С, упаковывают в потребительскую тару и направляют в реализацию.

8.3.4. Изделия из икры рыб

При массовой разделке крупных частиковых рыб на консервных заводах частиковую икру часто замораживают. Из замороженной икры в кулинарных цехах готовят кулинарные изделия в виде хлебцев и запеканок. Мороженую икру размораживают на воздухе, последующие операции те же, что и при производстве колбас. Икру пропускают через фаршемешалки, закладывая предусмотренные рецептурой лук, овощи, пряности, муку и др. После перемешивания массу помешают в формы и запекают в печах при температуре 160–170 °С; по окончании выпечки температура в толще продукта должна быть не ниже 85 °С.

Ассортимент икорной продукции включает также солено-вяленую ястычную икру кефали, нототении и лобана, копченые ястыки трески, пастеризованную икру камбаловых, тресковых, карповых, стерилизованную икру трески и других тресковых, мелкого частика, сибирской ряпушки, мороженую икру пробойную или ястычную всех видов рыб, включая ястыки рыб океанического промысла. По импорту поступает мороженая зернистая икра форели и других лососевых, икра рыб нетрадиционных для российского промысла, например летучей рыбы, капелана непривычной яркой окраски (оранжевой, свекольной) и со специфическими вкусовыми свойствами, а также формованная икра, в частности сельди, икра других гидробионтов, в том числе нерыбных. В реализацию поступают соленые и мороженые молоки дальневосточных лососевых, нототении мраморной и других рыб. Массовая доля поваренной соли в соленых молоках составляет 6–10 %. Мороженые молоки используются для кулинарных целей и производства консервов.

Солено-вяленые ястыки после провялки покрывают смесью воска (70–80 %) и очищенного парафина (20–30 %). Икра нототении может выпускаться невощеной. Масса воскового покрытия составляет 8–12 % к массе ястыков. Солено-вяленые ястыки должны быть чистыми, без складок и помятостей, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Ястыки нототении могут быть слегка помятыми или морщинистыми. При разрезании икра не должна рассыпаться. Может быть легкий привкус горечи. Не допускаются порочащие запахи и привкусы. Солено-вяленую икру хранят при температуре от –5 до +2 °С: вощеною — до 6 мес., невощеною — не более 2 мес.

8.3.5. Изделия из соленых сельдевых рыб

Из соленых рыб семейства сельдевых изготавливают различные пикантные закуски в виде рубленой сельди и паст. Кроме того, из рыбного сырья готовят рыбные масла и замороженные кулинарные изделия. При этом допускается использование соленой рыбы не только 1-го сорта, но и рыбы, отнесенной к 2-му сорту из-за механических повреждений.

Сельдь рубленую изготавливают из сельди, предварительно отмытой до содержания соли не выше 8 %. Продолжительность отмачивания обычно не превышает 12–24 ч при двух-четырёхкратной смене воды. Затем рыбу разделяют на филе, которое освобождают от кожи и реберных костей, и пропускают не менее трех раз через мялочек с отверстиями решетки диаметром 2 мм. К полученному фаршу добавляют измельченный лук, яйца, белый хлеб, предварительно замоченный и отжатый. Массу вновь пропускают через мялочек, добавляют масло, уксус и тщательно перемешивают в фаршемешалке.

Рубленая сельдь представляет собой однородную мажущуюся массу, без остатка жидкости, серого цвета с разными оттенками, вкус и запах — свойственные соленой сельди с привкусом уксусной кислоты, лука и пряностей. Содержание соли не более 8 %. С помощью упаковочно-дозировочной машины рубленую сельдь формируют в пакетики по 100 г. Упакованные пакеты укладывают в инвентарные ящики, охлаждают в камере и передают на реализацию. Срок хранения рубленой сельди не более 24 ч при температуре от 0 до 8 °С.

Аналогичным образом готовят кулинарные изделия из скумбриевых рыб

Пасты готовят из сельди, салаки и кильки, можно также из скумбрии и других созревших рыб соленых и пряного посола. Рыбу промывают в 5%-ном растворе поваренной соли, крупную разделяют на обескелетное филе, а у мелкой удаляют голову и внутренности. Разделанную рыбу тщательно измельчают и растирают на протирочных машинах до однородной консистенции. К полученной массе добавляют по рецептуре маргарин, сахар, уксус (5%-ный), пряности и вновь тщательно перемешивают. Готовую пасту фасуют в стеклянные банки или пачки. Паста должна представлять собой однородную, нежную, мажущуюся массу с приятным вкусом созревшей рыбы, без мелких костей и чешуи. Содержание соли от 7 до 14 %. Продукт не подлежит длительному хранению, температура хранения должна быть от 0 до 5 °С.

Рыбные масла готовят из сливочного масла, к которому добавляют по рецептуре от 30 до 60 % растертой рыбы (сельдь, килька, семга, лещос Дальневосточный), а также сахар, яйца, майонез и специи. Все компоненты смешивают до получения однородной массы. Рыбные масла — сельдечье, лобстельское, «Новинка», семужье, кильное, лососявое и т. п. — имеют приятный специфический вкус и являются хорошей закуской.

8.3.6. Замороженные кулинарные изделия

Замороженные кулинарные изделия перед употреблением подогревают и жарят. Эти изделия фасуют в порционные емкости по 120, 250, 350 и 500 г.

В замороженном виде можно выпускать многие виды кулинарных изделий, например: рыбные палочки, крокеты рыбные с рисом, шов рыбный, рыбу под яично-масляным соусом, рыбу жареную с овощным гарниром, солянку рыбную,пельмени рыбные и др.

Жареные рыбные палочки. Этот вид замороженных изделий изготавливают на механизированной линии из подпрессованного обесшкуреного мороженого рыбного филе, которое нарезают на пластины. Пластины филе температурой -17°C поступают на транспортер для размораживания до температуры -5°C . Пластины далее нарезают на палочки размером $95 \times 19 \times 18,5$ мм, панируют жидким тестом, а затем сухарной крошкой и подают на обжарку в растительном масле. Продолжительность обжарки 3–3,5 мин, температура масла в печи $185\text{--}200^{\circ}\text{C}$.

После обжарки палочки охлаждают до температуры $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$, фасуют по 10–13 шт. в картонные парафинированные коробки вместимостью 300 г и замораживают в многоплечных морозильных аппаратах до температуры $-15\text{--}-18^{\circ}\text{C}$. Готовые палочки должны иметь правильную четырехугольную форму, корочку от золотисто-желтого до коричневого цвета, допускается наличие не более 5 % ломаных палочек; содержание соли в продукте — 1,5–2,5 %.

Для изготовления 100 кг рыбных палочек расходуется, кг: филе — 95; растительного масла — 20; сухарной крошки — 11.

Крокеты рыбные с рисом. Для приготовления используют обесшкуренное мясо трески, которое вместе с репчатым луком и вареным рисом пропускают через волчок с отверстиями решетки диаметром 2 мм. В полученную смесь добавляют соль и пряности, тщательно перемешивают для получения однородной массы, из которой формируют крокеты в виде шариков массой 20–22 г. Крокеты укладывают в один ряд на противни, посыпанные пшеничной мукой, и замораживают при температуре не выше -18°C . Крокеты фасуют в пакеты из полимерных пленочных материалов, которые упаковывают в картонные коробки.

Плов рыбный готовят из филе трески, сома и морского окуня. Филе проваривают до готовности, измельчают и перемешивают с вареным рисом и луком, обжаренным в сливочном масле. Всю смесь прогревают, укладывают в коробки и замораживают. Масса брикета в коробке 0,35–0,5 кг.

Рыба под яично-масляным соусом. Сырьем служит филе трески, судака и других мясистых рыб. Куски филе массой 120–250 г отваривают и укладывают в формы, засыпают рублеными вареными яйцами, заливают растопленным сливочным маслом, закрывают целлофаном или пергаментом и замораживают.

Рыба жареная с овощным гарниром. Готовят из кусков рыбы и гарнира, которые обжаривают отдельно. Жареные куски рыбы и гарнир укладывают в коробки и замораживают обычно порциями по 350–500 г (40 % рыбы и 60 % гарнира).

Солянка рыбная. Готовят из головизны осетровых рыб. Разваренное мясо и хрящи смешивают с тушеной свежей или квашеной капустой, жареной морковью, луком, томатом и другими продуктами согласно рецептуре. Полученную массу нагревают до кипения, фасуют в металлические формы и замораживают. Масса одной порции 350–500 г, содержание соли 1,5–2,5 %.

Замороженные *рыбные пельмени* должны быть целые, без трещин, одинаковые по величине, правильной формы, обваленные в муке, при варке не должны склеиваться, фарш не должен выпадать из мучной оболочки. Консистенция фарша должна быть сочной, не ма-

Таблица 5.2. Микробиологические показатели рыбы и кулинарных изделий

Продукция	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
	КМФАУМ, КОЕ/г не более	в КД (белка/г/р/см)	С. лагос	сульфитреду- цирующие кислоты	
Фарш, рыбный, мясной, фарш рыбные фарш с добавлением к т.ч. вкусовых компонентов	$5 \cdot 10^5$	0,001	0,01	0,01*	25 У. р. не более 100 КОЕ/г
Фарш, морской, копченый	$5 \cdot 10^4$	0,01	0,1	0,1*	25**
Кулинарные изделия в промышленной обработке:					
рыба и рыбные изделия, лосось, пиклет, запеченные, жареные, шпроты, к п. и в. и др. с жидкими компонентами (сардельки, сельдь и т. д.), в т.ч. замороженные	$5 \cdot 10^5$	1,0	1,0	1,0*	25** Плесень и дрожжи — не более 100 КОЕ/г
алюминиевые емкости и изделия сложной формы, фарш, рыбный, рыбные консервы, продукты с овощами, в т.ч. замороженные	$5 \cdot 10^5$	0,01	1,0	1,0*	75**
железные продукты (пудинг, рыба, запеченная и т. д.)	$5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	1,0*	25**
Кулинарные изделия без термической обработки:					
салаты из рыбы и морепродуктов без заправок	$5 \cdot 10^4$	1,0	1,0	1,0	25 Рыбная плесень не допускается
рыбные консервы, рыбные, паштеты, паштеты	$5 \cdot 10^5$	0,01	0,1	0,1	25 Рыбная плесень не допускается
рыбные консервы, рыбные, с овощами и др.	$5 \cdot 10^5$	0,001	0,1	0,1	25 Рыбная плесень не допускается

Варено-мороженая продукция: быстрозамороженные готовые обеденные и закусовые рыбные блюда, блинчики с рыбой, начин- ка рыбная, в т. ч. упакованная под вакуумом	$2 \cdot 10^6$	0,1	0,1	0,1*	25	Энтерококки — не бо- лее $1 \cdot 10^3$ КОЕ (в пор- ционных кусках)
	$1 \cdot 10^3$	1,0	1,0	1,0	25	Энтерококки — не бо- лее $1 \cdot 10^3$ КОЕ (в фар- ше)
Майонез на основе рыбных бульонов	—	0,01	—	—	25**	Плесени — не более 10 КОЕ/г Дрожжи — не более 100 КОЕ/г

* В продукции, упакованной под вакуумом.

** Только саломонеллы.

жущейся, однородной. В фарше не должно содержаться костей и кожи. Вкус и запахпельменей должны быть приятными, без посторонних привкуса и запаха. Толщина теста не должна превышать 2 мм, а в местах сгиба – 2,5 мм. Масса одного пельменя 12 г с отклонениями $\pm 10\%$. Соотношение между массой мушлой оболочки и массой фарша должно быть (в %) 43–49 : 57–51. Пельмени должны быть равномерно заморожены, температура в толщепельменей не выше $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, срок хранения – не более 10 сут. при температуре не выше $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Поскольку рыбные кулинарные изделия являются скоропортящимися, то в СанПиН 2.3.2.1078-01 жестко регламентируются микробиологические показатели (табл. 8.2).

Глава 9. ПРОДУКЦИЯ ИЗ НЕРЫБНОГО ВОДНОГО СЫРЬЯ (МОРЕПРОДУКТЫ)

Ассортимент продукции, вырабатываемой из нерыбных гидробионтов, включает продукты растительного происхождения, получаемые из водорослей, и продукты животного происхождения (беспозвоночные, мясо морских животных и продукты, вырабатываемые из них).

Из водорослей получают продукцию мороженую, солено-мороженую, сушеную, кулинарию, консервы и пищевые добавки лечебно-профилактического и технологического назначения. Наибольшее широкое применение находит ламинария (морская капуста), которую заготавливают в мороженом и сушеном (рубленном или шинкованном) виде, реже словищами, а также производят консервы, часто в сочетании с овощными компонентами. Из свежей, сушеной, мороженой ламинарии готовят салаты и квашено-маринованные закуски, которые пользуются большим покупательским спросом, особенно приготовленные по рецептам корейской и китайской кухни. Импортируемая продукция, поступающая чаще из восточных стран (Китай, Япония, Сингапура и др.), представлена сушеными бурыми и зелеными водорослями, замороженными красными и зелеными водорослями в смеси с поваренной солью и замороженной кулинарной продукцией, обычно в виде салатов из зеленых водорослей в сочетании с растительным маслом и пряностями. Сушеные ламинария, фукус и спирулина, полученные из этих водорослей препараты и мороженые водоросли, смешанные с солью, используются в качестве лечебно-профилактических и биологически активных добавок. Разработаны рецептуры хлеба, макаронных изделий, кондитерской продукции с добавками спирулины и ламинарии. Из ламинарии японской и ламинарии сахалинской вырабатывают джемы и пастилу, обладающие лечебно-профилактическими свойствами. На основе морских водорослей вырабатывают технологически необходимые добавки: агар, агароид, альгинаты и альгиновую кислоту, каррагинан и его соли, включая фулцеллеран, манит, — которые используются в качестве стабилизаторов, загустителей, желеобразующих агентов.

Беспозвоночные поступают в реализацию в живом виде (раки, устрицы, омары, лангусты), реже в охлажденном (те же наименования гидробионтов), преимущественно в мороженом: креветки неразделанные, шейки в панцире и мясо креветок и крылья, крабы (обычно клешни крабов), лангусты, омары и раки (иногда речных раков реализуют замороженными в рассоле с пряностями, а омаров и лангустов — замороженными поштучно в морской воде); головоногие моллюски потрошенные, либо без щупальцев (щупальцы могут реализоваться самостоятельным товаром), либо полуфабрикаты из мороженого мяса

каракатицы, кальмары, щупальца крупных осьминогов; мясо двустворчатых и брюхоногих моллюсков (реже устрицы и мидии, разделанные на створке, филе морского гребешка, выюгразные улитки или другие мелкие брюхоногие моллюски в раковинках), иногда в сушеном (трешанги, шиковавшее мясо и щупальца кальмаров). В замороженном виде реализуют икру и молоки морского ежа.

Полуфабрикаты и кулинарная продукция в широком ассортименте поступают по импорту: котлеты кальмаров в тесте, шейки креветок, лягушачьи танки, икра креветок, улитки в чесночном масле (может быть использовано масло с другими пряными добавками), мясо морского гребешка с икрой или без икры, черные тигровые креветки для морских коктейлей, мясо зеленых мидий на створке раковины, мясо каракатицы, осьминога или морского гребешка, порезанные ломтиками, осьминоги мелкие со специями, щупальца крупных осьминогов, креветки очищенные с сохранением хвостового плавника или без хвостового плавника, мясо морского моллюска мидия, маринованное мясо морских моллюсков, кальмар «суши» порционный, ланки лягушек в чесночном масле, королевские креветки в астром соусе, морская смесь ассорти из морепродуктов, спагетти с морепродуктами и др. Фирмы-изготовители: «Биска» (Италия), «K. Kemmerly» (Бельгия), «Copenhagen Trade Center» (Дания), «Albatros Seafood ApS» (Дания), «Danish (S) PTE LTD» (Сингапур), «New York Fish House Inc.» (США) и др.

Ассортимент отечественной кулинарной продукции и полуфабрикатов представляет варено-мороженое мясо ракообразных, брюхоногих моллюсков, салатами с кальмарами, креветками, крабами, белковой пастой «Океан» и изделиями с добавлениями пасты. Гидролизаты из мидий и других беспозвоночных, антозан, получаемый из панциря ракообразных, экстракты из голотурий применяются в качестве пищевых добавок. Из мяса китов выпускают мороженую продукцию, полуфабрикаты, консервы типов мясной тушенки и мясорастительных (в сочетании с горохом), другие продукты. Информация о консервах из морепродуктов дается в главе 11. Пищевое использование перьяных гидробиконта рассматривается также в главе 3.

ГОСТ Р 51497-99 устанавливает размерные категории для экспортруемых и импортруемых гидробиконтов, поступающих в реализацию. Норвежский омар неразделанный и разделанный в виде шейки подразделяется на 4 категории по количеству штук в одном килограмме; глубоководная креветка, вареная в воде или на пару, — на 2 категории по такому же принципу. Для глубоководной креветки в свежем и охлажденном виде установлен один размер: 250 и менее штук в 1 кг. Серая креветка, песчаный шримс и голубой (овальный) краб подразделяются на 2 категории по ширине панциря (у краба ширина определяется в самой широкой части панциря). Каракатицы подразделяются на 3 категории по массе гидробиконта: 1-я категория — 0,5 кг и более, 2-я — от 0,3 до 0,5 кг, 3-я — от 0,1 до 0,3 кг (не включая 0,3 кг).

ГОСТ Р 51495-99 и ГОСТ Р 51496-99 распространяются на продукцию, изготовленную для экспорта и импорта из гидробиконтов определенных семейств. Мороженые креветки в зависимости от вида обработки подразделяют на сыромороженные, бланшированные мороженые и варено-мороженые. По видам разделки готовят неразделанные креветки, шейки и панцири (удалена головогрудь, выкладки внутренностей защищены), очищенные

с сохранением хвостового плавника (удалена головогрудь, остатки внутренностей, панцирь, за исключением панциря прихвостового сегмента и хвостового плавника) и очищенные, т. е. шейки без панциря и хвостового плавника. Мороженые креветки могут быть изготовлены в глазированном и неглазированном виде. По внешнему виду замороженные блоки должны быть целые, поверхность ровная, чистая. Могут быть незначительные впадины на поверхности отдельных блоков. После размораживания креветки чистые, без повреждения панциря, одной размерной группы и одного рода. Цвет свойственный данному виду креветок. Допускается цвет несвойственный мороженым креветкам не более чем 25 % выборки; у сырых креветок незначительное потемнение головогруди, исчезающее после варки. Под несвойственным цветом понимается явное почернение, позеленение или пожелтение, по отдельности или в сочетании, более 10 % поверхности отдельной креветки. Консистенция мяса после размораживания сыромороженных и бланшированных мороженных креветок должна быть упругая, может быть слегка ослабевшая, варено-мороженных — сочная плотная, допускается слегка суховатая. Вкус и запах без порочащих признаков. Порядок укладки: насыпью или рядами спинками вверх. Наличие посторонних примесей не допускается. Допускается глубокое обезвоживание не более 10 % от массы креветок или площади поверхности блока. (Под глубоким обезвоживанием понимается потеря тканевого сока, признаком которой является наличие на поверхности креветок белых и желтых пятен, проникших в толщу мяса.) Разрешается выпускать мороженые креветки с пищевыми добавками: кислотами лимонной (E330) и аскорбиновой (E300), пиро-сульфитами натрия (E223), калия (E224), сульфитами натрия (E221), калия (E225), кальция (E226) индивидуально или в комбинации — и некоторыми другими.

Мороженный кальмар изготавливают неразделанным, потрошеным с головой и щупальцами (мантия разрезана, внутренности, глаза, клюв, хитиновая пластинка удалены, брюшная полость зачищена), в виде тушки (мантия целая, внутренности, голова с щупальцами и хитиновая пластинка удалены) и филе (мантия разрезана, внутренности и голова с щупальцами удалены, брюшная полость зачищена, хитиновая пластинка удалена). Выпускают также щупальцы с головой, получаемые при разделке кальмара на филе и тушку, с удалением глаз и клюва. Для кальмара потрошеного с головой и щупальцами и филе могут быть оставлены хитиновая пластинка, а для тушки — остатки внутренностей и хитиновая пластинка. Потрошенный кальмар с головой и щупальцами, тушка и филе могут изготавливаться с кожицей и без кожицы. Для кальмара без кожицы допускается наличие кожного покрова до 15 % общей площади. Гигантский кальмар изготавливают только разделанным на тушку или филе. Кальмар замораживают сухим искусственным способом блоками, поштучно, в пачках или в пакетах при температуре не выше -28°C . Температура в центре продукта при выгрузке из морозильных камер должна быть -18°C и ниже. Мороженный кальмар изготавливают в глазированном и неглазированном виде. Глазурь должна быть в виде ледяной корочки, равномерно покрывающей поверхность блока, и не должна отставать при легком постукивании. Пищевые добавки вносить в продукцию не разрешается.

Мороженые блоки кальмаров должны быть целыми с ровной, чистой поверхностью. Могут быть незначительные впадины на поверхности отдельных блоков. После размораживания кальмара поверхность чистая. Могут быть нарушения целостности мантии (пор-

зы, проколы); нарушения кожного покрова — для кальмара с кожей. Цвет после размораживания естественный, присущий данному виду; для кальмара без кожицы — от белого до розоватого. Разделка правильная. Консистенция мяса после размораживания упругая, эластичная, после варки — от сочной до плотной, но не жесткая. Запах свойственный данному виду кальмара без постороннего запаха. Вкус и запах после варки приятные, свойственные данному виду продукции без посторонних признаков и горечи. Может быть незначительный аммиачный запах у гигантского кальмара. Глубокое обезвоживание — не более 10 % от площади поверхности блока. Наличие посторонних примесей не допускается.

Транспортируют мороженых кальмаров и креветки в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов при температуре не выше -18°C , хранят при температуре -18°C и ниже для обеспечения сохранности качества продукции. Сроки хранения для экспортируемой и импортируемой продукции стандартами не устанавливаются.

На отечественную продукцию, предназначенную для российского рынка, распространяются ГОСТ 20414-95 и ГОСТ 20845-78. Сроки хранения мороженых креветок при температуре не выше -18°C — не более 6 мес. с даты изготовления продукции, упакованной в пленочные пакеты без вакуума, — не более 4 мес., мороженых кальмара и каракатицы — от 4 до 10 мес. в зависимости от вида разделки, вида гидролизанта, температуры хранения (-18°C или -25°C), вида морского трепанга мороженого — не более 8–10 мес. при температуре не выше -18°C .

ГОСТ 30314-95 распространяется на замороженное в сыром виде филе морского трепанга (мышца двустороннего моллюска *Chlamys* и *Rairoprestes*), изготовленное для внутреннего рынка и экспорта. Мороженое филе изготавливают блоками массой от 0,2 до 6,0 кг или расфасовку в глазированным виде. Масса глазури от 2 до 4 %. Не глазируют мороженую продукцию, упакованную под вакуумом в пакеты из полимерных материалов, а также в пакеты из ламинированного или парафинированного с внутренней стороны картона с предварительным упаковыванием продукции в пакеты из полимерных материалов. Требования к качеству: блоки должны быть целыми, чистыми, с ровной поверхностью. Филе, замороженное рассыльно, также должно быть целым и чистым. Допускается незначительная деформация отдельных филейных блоков. Цвет филе (после размораживания) от белого до бело-серого и от розово-кремового до оранжевого, допускается темно-кремовый. Консистенция после размораживания эластичная, после варки — от плотной до мякнковой. Запах после размораживания, вкус и запах после варки свойственные свежей продукции данного вида, без посторонних признаков. Посторонние примеси не допускаются, за исключением не более 0,05 % песка. Предельное отклонение массы нетто продукта в потребительской таре $\pm 3\%$ для блоков до 0,5 кг и $\pm 2\%$ для блоков от 0,5 до 1,0 кг.

ГОСТ 24645-81 распространяется на белковую пасту «Океан», приготовленную из крилы, замороженную сухим искусственным способом брикетами массой не более 0,25 кг для розничной торговли, блоками массой не более 3,0 кг для общественного питания и по согласованию с потребителем: блоками массой не более 12 кг для предприятий рыбообрабатывающей отрасли; блоками массой от 3,0 до 6,0 кг для предприятий мясомолочной промышленности. Для отдельных брикетов массой до 0,25 кг допускаются отклонения массы нетто не более $\pm 3\%$. Блоки белковой пасты выпускают в глазированном виде. Гла-

зурь должна иметь вид ледяной корочки, равномерно покрывающей поверхности блока, массой не менее 4 % при выпуске белковой пасты с рыбообрабатывающих судов. Допускается вместо глазирования блоки массой от 3 до 12 кг упаковывать в мешки-вкладыши из пленочных материалов с последующей запайкой. Белковую пасту, замороженную в мелкой потребительской упаковке, а также приготовленную способом распиловки крупных блоков на брикеты массой до 0,25 кг, не глазируют.

Требования к качеству: блоки и брикеты должны быть целые, плотные. Поверхность ровная, допускается шероховатая. Цвет (после размораживания) от светло-розового до оранжево-красного, без коричневых оттенков. Консистенция (после размораживания) крупитчатая или творогообразная. Вкус и запах приятные, без посторонних запахов и привкусов, без признаков окислившегося жира. Массовая доля воды не более 72 %, допускается не более 76 % в пасте, направляемой для промышленной переработки на предприятиях (на консервы, пресервы, кулинарию, сыры и другие изделия), кроме предприятий торговли.

Срок хранения белковой пасты на производственных и распределительных холодильниках при температуре не выше -18°C — не более 12 мес. со дня замораживания. На предприятиях мясной и молочной промышленности допускается хранение пасты при температуре от -3 до -5°C — до 10 сут. Реализацию белковой пасты в розничной торговой сети и сети общественного питания проводят в соответствии с условиями, сроками хранения и реализации особо скоропортящихся продуктов: при температуре от -1 до -3°C в течение 72 ч; при температуре от -3 до -5°C в течение 10 сут. Повторное замораживание пасты «Океан» не допускается.

Допустимые уровни показателей безопасности морепродуктов по СанПиН 2.3.2.1078-01 приведены в приложении Б.

Глава 10. НОВЫЕ ПРОДУКТЫ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫЕ НА ОСНОВЕ РЫБЫ И НЕРЫБНОГО СЫРЬЯ

10.1. ПРОДУКТЫ С ЗАРАНЕЕ ЗАДАННЫМИ СОСТАВОМ И СТРУКТУРОЙ

Важнейшим направлением в создании новых видов продуктов питания на основе рыбы и объектов водного промысла является производство продукции с заранее заданными потребительскими свойствами. Это производство во многом предопределено развитием фундаментальной науки и техники, применением нетрадиционных видов сырья, что способствует не только совершенствованию ассортимента и созданию продуктов лечебно-профилактического назначения (ЛПП), но и комплексному использованию сырья.

Создание пищевых продуктов нового поколения (рис. 10.1) идет по двум направлениям: разработка аналогов продукции на основе уже известных наследию продуктов и производство продуктов с новыми свойствами и составом, как правило, это продукты ЛПП. Технология так называемых пищевых форм кроме гидробонтов предусматривает использование совокупности других компонентов. Пищевые композиции включают в себя в различных соотношениях натуральные продукты с несколько измененными в процессе обработки свойствами, а также изолированные объекты селективного действия, аминокислотные препараты, наборы минеральных веществ, витаминов, физиологически необходимых организму человека балластных веществ, ароматизаторов, красителей, полизасахаридных жирных кислот (ПЗЖК) и др.

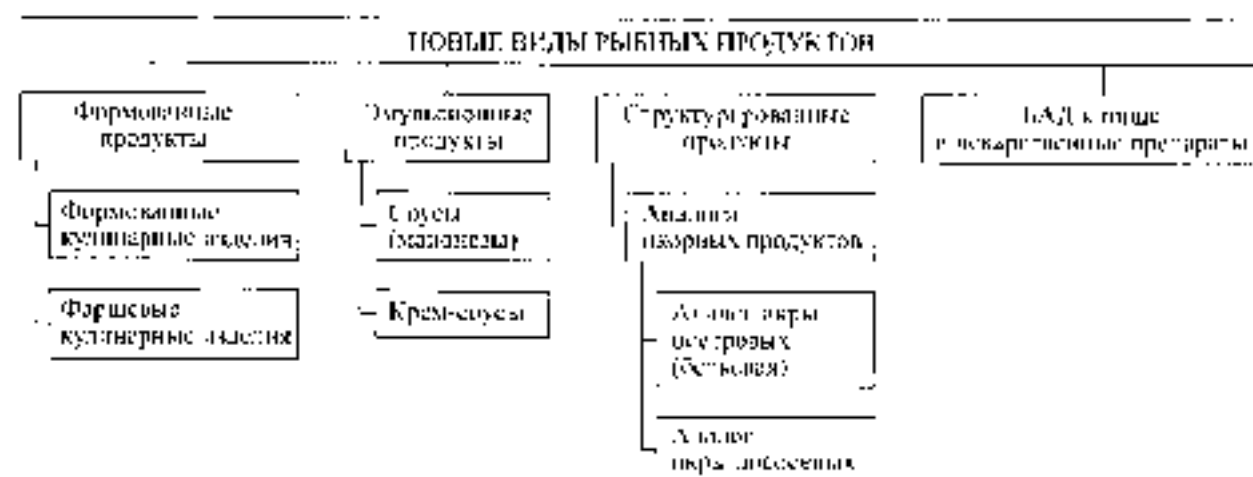


Рис. 10.1. Классификация новых видов рыбных продуктов

Продукты с заранее заданным составом и структурой по сравнению с традиционными имеют ряд преимуществ.

В их производстве используют новые виды пищевого сырья, а также мелкие виды рыб с пониженными потребительскими свойствами, которые стабильны в хранении, удобны для реализации и их потребления.

Новые пищевые формы по большинству показателей качества не уступают, а по некоторым из них даже превосходят натуральные продукты. Выпуск такой продукции имеет еще и определенную социальную значимость, поскольку решает задачу обеспечения населения дорогостоящими продуктами (икра, мясо лососевых, краба, гребешка, омара, мидий и др.), т. е. их выпуск является экономически оправданным.

Способы регулирования состава и структуры продуктов

Для адекватного восприятия новых продуктов потребителями они должны иметь физиологически обоснованный состав и улучшенные органолептические характеристики. Такие продукты получают путем регулирования их состава и структуры.

Регулирование состава. Новые пищевые продукты создают в соответствии с требованиями рационального питания, включая продукты для детского и диетического питания.

При разработке рецептуры пищевых продуктов особое внимание обращают на выбор сырья и вспомогательных материалов в соотношениях, которые обеспечили бы достижения заранее заданных потребительских свойств с учетом количественного содержания и качественного состава белков, липидов, углеводов. Решение проблемы создания продуктов с заранее заданным составом и структурой основывается на знании аминокислотного, жирнокислотного, микро- и макроэлементного состава сырья, а также содержания в нем витаминов и других биологически активных веществ.

Важнейшими составляющими пищевой ценности, как уже отмечалось, являются химический состав и энергетическая ценность, биологическая ценность и биологическая эффективность, а также органолептическая ценность.

Предложенный академиком А. А. Покровским метод интегрального сгора дает наиболее полное представление о пищевой ценности. При этом определяют соответствие каждого из наиболее важных компонентов пищевых продуктов формуле сбалансированного питания, которая представляет собой нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных контингентов населения.

По данным FAO/ВОЗ, в 1 г «идеального» белка содержится незаменимых аминокислот, мг: изолейцин — 40; лейцин — 70; лизин — 55; метионин + цистин — 35; фениланин + тирозин — 60; триптофан — 10; треонин — 40; валин — 50. Аминокислотный состав сравнивают с составом «идеального» белка путем округления аминокислотного сгора. С этой целью определяют отношение количества каждой незаменимой аминокислоты в используемом белке к количеству этой же аминокислоты в гипотетическом белке с идеальным содержанием аминокислоты.

В «идеальном» белке аминокислотный сгор каждой незаменимой аминокислоты равен 100 %. Лимитирующей биологическую ценность аминокислотой считается та, сгор которой минимален. Не все продукты питания полноценны по своему аминокислотному

составу. Наиболее близки к «идеальному» белку белки молока, яиц, рыбы, мяса. Растительные белки несколько беднее животных: белок пшеницы содержит приблизительно 50 % лизина, картофеля и бобовых — около 60 % метионина и цистина в сравнении с «идеальным» белком.

Разработку рецептур новых продуктов питания проводят с учетом их биологической ценности и взаимного дополнения лимитирующих аминокислот путем комбинации компонентов растительного и животного происхождения, а также с учетом их усвояемости. Так, белки молока и яиц усваиваются в среднем на 96 %, рыбы и мяса — на 95, хлеба и муки — на 85, овощей — на 80, бобовых — на 70 %.

Что касается биологической эффективности, то физиологически необходимое потребителю соотношение между насыщенными, мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами равно 3 : 6 : 1. К основным ПНЖК относят линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты, которые являются обязательным структурным компонентом клеточной мембраны.

При оценке пищевой ценности комбинированных продуктов особое внимание обращается на получение в них балластных веществ, в частности, неусвояемых углеводов. В эту группу входят «грубые» (целлюлоза, гемицеллюлоза, моцелла, лигнин) и «мягкие» (пектиновые вещества, камели, декстрины, хитозан и др.) пищевые волокна. Эти вещества активно участвуют в регуляции биохимических процессов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) и выведении из организма различных экотоксикантов, поступающих с пищей, водой и воздухом.

Все биологически активные вещества (витамины, макро- и микроэлементы и др.), а также вещества, стимулирующие секреторно-моторную деятельность ЖКТ (экстрактивные вещества, ферменты) являются важнейшими составляющими пищевых продуктов, что является необходимым условием для поддержания нормального гомеостаза организма человека. Поэтому поступление их с пищей соответствует требованиям рационального питания.

Энергетическая ценность характеризуется количественным содержанием белков, жиров и углеводов. Поэтому путем замены эквивалентного количества энергоемких компонентов (например, животных жиров) на менее энергетические (например, фитостеролы) удается получать продукты с пониженной энергетической ценностью.

В то же время введение пищевых ароматизаторов, красителей, пластификаторов и модуляторов вкуса позволяет получить продукты с заранее заданным вкусом и ароматом, цветом и консистенцией, причем органолептические свойства продукта окончательно формируются в процессе технологической обработки, особенно под тепловым воздействием.

Современный этап развития пищевых технологий предусматривает широкое использование компьютерной техники и технологий, что способствует созданию научно обоснованных композиционных составов, подобранных с их помощью. При этом компьютерное обоснование рецептур новых продуктов основано на использовании баз данных, содержащих всю полную информацию о потребительских свойствах сырья, полуфабрикатов, готовых изделий и их изменениях в процессе переработки, хранения и т. д.

Поэтому проблему создания композиционных научно обоснованных рецептов продуктов с заранее заданным составом решают методом математического моделирования на ЭВМ.

Регулирование структуры. Структура пищевых продуктов обуславливает их консистенцию, которая является важнейшим критерием, характеризующим органолептические свойства продуктов. По классификации П. А. Ребиндера структура продуктов бывает двух типов:

1 тип — *коагуляционные структуры*, которые обладают малой прочностью вследствие наличия тонких прослоек жидкой среды в участках сцепления частиц коагуляционной сетки, препятствующей сближению частиц. Характерной особенностью этих структур является тиксотропия.

2 тип — *конденсационно-кристаллизационные структуры*, которые образуются вследствие непосредственного фазового контакта; в них отсутствуют жидкие прослойки в точках сцепления пространственной сетки. По сравнению с коагуляционными такие структуры наиболее прочны и представляют собой необратимо разрушающиеся нетиксотронные пространственные сетчатые образования.

В других классификациях по структуре продукты рассматривают по следующим классификационным группировкам: жидкости (молоко, напитки и др.); плотные жидкости (масла, фитококонцентраты, бульоны); пластичные пищевые продукты (сливочное масло, маргарин, творог, колбасные фарши); пластичные пищевые продукты гелевой структуры (мармелад, желе, пудинг, сыры); плотные продукты клеточной структуры (плоды и овощи); плотные структуры фибриллярной структуры (мясо, рыба). Эти классификации объединяют продукты как с нативной природной структурой (плоды и овощи, молоко, мясо и др.), так и со структурированными в результате обработки (фарши, желе, пудинги и др.)

В пищевых технологиях высшая роль принадлежит дисперсным и коллоидным системам и их свойствам.

Коллоидные системы получают двумя способами: дисперсированием и конденсацией. Дисперсирование достигается дроблением крупных частиц грубодисперсированных систем до коллоидной дисперсности; конденсация — соединением атомов, ионов или молекул в более крупные, частицы дисперсной фазы должны быть нерастворимы в дисперсной среде; частицы дисперсной фазы должны иметь коллоидную дисперсность; агрегативная устойчивость коллоидной системы должна обеспечиваться наличием стабилизатора. В роли стабилизаторов выступают природные полимеры — белки и полисахариды. Их растворы близки по своим свойствам к коллоидным системам, но в отличие от зелей они образуются самопроизвольно в результате медленного набухания и растворения.

Для стабилизации консистенции используют различные структурообразователи, которые вносят с целью загущения, эмульгирования, водоудержания, пенообразования, предотвращения синерезиса, ингибирования кристаллизации и черствения и т. д. В соответствии с целевым назначением для придания студнеобразной консистенции применяют загустители, эмульгаторы, пенообразователи, связующие вещества и пленкообразователи.

К *загустителям и гелеобразователям* полисахаридной природы относятся модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектины, полисахариды морских рас-

тений и водорослей, из которых получают альгинаты (E401–E405), агар-агар (E406), агароид, каррагинаны (E407), фурицеллеран (датский агар) и др.; белковой природы — желатин, который является единственным гелеобразователем этой группы, широко применяемый в пищевой промышленности.

В группу *эмульгаторов* — веществ, обеспечивающих возможность образования и сохранения однородной дисперсии двух или более несмешивающихся веществ, — входят различные поверхностно активные вещества (ПАВ). ПАВ подразделяют на гидрофильные, обеспечивающие растворимость в воде, и гидрофобные — в неполярных растворителях.

Водоудерживающие агенты (или смачивающие добавки) способны удерживать влагу в продукте. Они предохраняют пищу от высыхания путем нейтрализации влияния атмосферного воздуха низкой влажности.

Пенообразователи обеспечивают равномерную диффузию газобразной фазы в жидкие и твердые пищевые продукты, в результате чего образуются пены и газовые эмульсии. Они способны образивывать защитные адсорбционные слои на поверхности раздела жидкой и газобразной фаз. Как правило, эмульгаторы являются и пенообразователями, причем лучшие из них — белки.

К пищевым стабилизаторам, разрешенным к применению, относятся метилтилцеллюлоза, жирные кислоты (одноосновные), кининдикин — экстракт и триэтанохетат.

Связывающие вещества или пищевые клеи обладают высокой адгезионной способностью по отношению к поверхности частиц и связывают их в единое целое. В эту группу относят хитозан, карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ), тонко и мелкоцельную мышечную ткань мяса рыбы.

Инткапсулянтис — высокомолекулярные вещества, растворы которых, обладая соответствующей вязкостью и эластичней, при формировании через фильтры заданного профиля фиксируются в виде пленок. Таковыми свойствами обладают желатин и альгинат натрия.

С целью обеспечения перехода коллоидного раствора из свободнодисперсного состояния в связанноеперенос используют различные гелеобразователи, которые способны образовывать структурированные коллоидные системы — гели.

При производстве продуктов заданной формы и структуры используют три метода гелеобразования: термотропное, пикотропное и литотропное.

Термотропное гелеобразование бывает при нагревании или охлаждении жидкой (тикотропной) системы, содержащей один или несколько структурообразователей.

Пикотропное гелеобразование происходит при изменении ионного состава системы, например, концентрации ионов водорода, кальция, натрия и др. Оно характерно для таких структурообразователей, как альгинаты, пектины, кислые или щелочные растворы белков.

Литотропное гелеобразование протекает при концентрировании дисперсных систем, содержащих несколько структурообразователей. Примером может служить технология получения кружки из фарша микстая, сухих гранулированных рыбных кормов и др.

Изменяя технологические параметры и регулируя элим количеством зон соседней, можно формировать структуру полисахаридных гелей с заданными реологическими свойствами, что достигается путем изменения концентрации ионов, повышения или понижения температуры.

При экструдировании крахмалосодержащих смесей наиболее приемлемой является температура 100 °С при влажности 23 %. В этих условиях образуется тестоподобная масса, которая в экструдере принимает ламинарное течение; при этом макромолекулы крахмала ориентируются в направлении потока, что способствует образованию поперечных связей, формирующих структуру геля.

В ряде случаев процесс формирования элементов структурной сетки геля имеет место и при получении пищевых эмульсий, которые способствуют приданию устойчивости дисперсной системе в отношении седиментации, коагуляции, коалесценции. При этом стабилизация структуры дисперсных систем происходит за счет образования защитных оболочек эмульгаторов на поверхности раздела фаз, что протекает с участием высокомолекулярных поверхностно-активных веществ (ВПАВ), положительно изменяющих гидрофильно-гидрофобный баланс нативной структуры глобул геля.

Для придания продукту требуемой структуры применяют не только загустители и эмульгаторы, но и связующие вещества. В пищевых продуктах связующим клеящим веществом является белок или полисахарид, сходные по своей природе со склеиваемыми объектами. При образовании структуры такой системы развиваются, как уже отмечалось, процессы адсорбции вещества на границе раздела двух фаз и гелеобразования, а также вовлекаются электростатические силы и диффузионное взаимодействие.

Таким образом, применение композиционных структурообразований позволяет расширить возможности технологий получения продуктов регулируемой формы и структуры.

Основные и дополнительные компоненты, входящие в состав продуктов

В зависимости от содержания компонентов в продукте их делят на основные и дополнительные компоненты.

В продуктах заданной структуры из гидробιονтов основным компонентом являются белки, которые одновременно выполняют функции структурообразователя. Мышечная ткань как составная часть структурированного продукта подвергается предварительной обработке и используется в виде белковых концентратов, изолятов, гидроизолятов, фаршей, паст.

Рыбные белковые концентраты (РБК) и рыбные белковые изоляты (РБИ) с пищевой и технологической точек зрения являются высокоценными продуктами, обладающими прекрасными структурообразующими свойствами.

Для производства РБК применяют экстракционный, ферментативный или комбинированный способы.

Сущность экстракционного способа заключается в многократной обработке измельченного рыбного сырья растворителем (этанолом, изопропанолом, этилендихлоридом и др.) при температуре их кипения 71–90 °С до остаточного содержания липидов в сухом продукте 0,30–0,50 %. РБК, полученные этим способом, не обладают эмульгирующей и пенообразующей способностью, поэтому применение их как структурообразователей весьма проблематично.

Сущность ферментативного способа заключается в обработке рыбного сырья ферментами, благодаря чему гидролизуются белки ткани рыбы, что приводит к повышению их растворимости и способствует более легкому полному отделению липидов. При этом

енкобе используются не только собственные ферменты рыб, но и внесенные ферменты животных и микроорганизмов: протосубтелин (0,05 % массы сырья), фимин (0,02 %), пепсин (0,2 %), бримелайн, панаин, щелочная протеаза *Bacillus subtilis* (0,1 %), дрожжевые культуры *Geotrichum candidum*, *Candida zeylanica* (для сельдевых), *Aspergillus flavus* и др. Для удаления рыбного запаха помимо протеолитических ферментов иногда используют молочнокислые бактерии, добавляя в ферментируемую смесь 2-3 % сахара (глюкозы, фруктозы, декстрозы).

РБК, полученные биотехнологическими методами, водорастворимы и имеют низкую себестоимость по сравнению с экстракционным способом, что позволяет широко использовать их в дальнейшем. Выход РБК в зависимости от вида сырья и способа получения составляет 15-18 %, содержание белка в готовом продукте 60-88 %, липидов — 0,2-0,5 %.

РБИ наиболее ценные по сравнению РБК с точки зрения пищевой ценности и функциональных свойств. При производстве РБИ выделяют миофибриллярные белки мышечной ткани мяса рыбы, которые по сравнению с фракцией из саркоплазматических белков обладают выраженными структурообразующими свойствами и не имеют вкуса и запаха, а также лучше сохраняются.

Технология РБИ включает следующие процессы:

- растворение белка в среде с определенным значением pH;
- отделение от раствора нерастворившегося белка;
- осаждение белка из раствора в виде твердого осадка путем изменения pH, температуры или другим способом;
- очистка и высушивание белка.

При хранении РБИ протекают гидролиз и денатурация белка, вследствие чего изменяются растворимость, набухаемость, эмульгирующая способность. Так, после двух месяцев хранения набухаемость снижается на 25 %, после шести месяцев — на 30-38 %, а эмульгирующая способность — на 20 и 60 % соответственно. Для улучшения функциональных свойств миофибриллярных белков, придания устойчивости при хранении их модифицируют путем ферментативной или химической обработки.

Соединение белка в РБИ достигает 88-93 % и зависит от вида рыбы и способа его получения, причем содержание незаменимых аминокислот в их общему содержанию больше, чем в РБК. РБИ хорошо растворяются в воде, обладают эмульгирующей способностью. При этом эмульгирующая способность РБИ в 3,3 раза больше, чем у казеината натрия.

Гидролизные коллагеновые ткани. При разделке рыбы образуется большое количество коллагеносодержащих отходов (кожа, головы, плавники, кости позвоночника), которые используют в основном в кормовых целях.

При тепловой обработке коллагеносодержащего сырья в результате гидролиза нерастворимые белки коллаген и эластин переходят в растворимую форму — глютин, переходящий в бульон, который в дальнейшем можно использовать в качестве технологической среды при производстве других продуктов.

В связи с проявлением у бульонов эмульгирующих, пенообразующих, загущающих и студнеобразующих свойств весьма перспективным направлением является производство на их основе эмульсионных продуктов. Структурообразующие свойства рыбных бульонов

зависят от соединения в них сухих веществ, в т. ч. белков. Чем больше содержание белковых веществ, тем более выраженными структурообразующими свойствами они обладают.

Гидролиз коллагена проводят не только тепловым способом, но и с помощью протеолитических ферментов (коллагеназ, протосубтилина, щелочных протеаз и др.)

При дальнейшей технологической обработке — при сушке и обработке органическими растворителями — функциональные свойства белково-коллагеновых тканей существенно ослабляются, что позволяет использовать такое сырье для приготовления фаршей.

Рыбные фарши (РФ). При производстве новых форм продуктов оценку рыбных фаршей проводят по их функционально-технологическим свойствам: растворимости белков, их гелеобразующей, водоудерживающей и адгезионной способности.

Сырьем для производства РФ являются анчоусовые, мойва, песчанка, мелкий минтай, мавроликус, содержание белка в которых колеблется от 11 до 23 %, а липидов — от 0,7 до 32,6 %; протеолитические ферменты обладают высокой активностью.

Известны несколько традиционных технологий получения рыбного фарша, однако по своим функционально-технологическим свойствам получаемые РФ несколько уступают сурими из минтая. Наиболее приемлемым является способ получения фарша из мелкой рыбы воздействием на ее ткани ударной деформации. Рыбу подвергают гидромеханической разделке, разрезанию по длине и мойке струями воды, при этом внутренности частично вымываются и удаляются. Затем рыба в трехкаскадном дезинтеграторе, двигаясь в потоке пресной воды, постоянно ударяется о неподвижную ребристую поверхность. Под воздействием ударной нагрузки образуется измельченная масса, состоящая из разбитой до волокон мышечной ткани, кусочков кожи, голов и прочее, без существенного разрушения других тканей. Для отделения мышечной ткани от несъедобных частей пульпа подается на ротационное сито с душирующим устройством, на котором мышечная ткань в виде суспензии проходит через отверстия (3×3 мм), а несъедобные части остаются на сите; их отжимают на шнековом прессе от воды и направляют на производство кормовой муки. Отделение остатков воды в суспензии осуществляется на вибрационном сите, где мышечная ткань в виде пастообразной массы остается на сите, диаметр отверстий которого 0,22–0,5 мм. Для окончательного отделения воды и получения готового фарша суспензию центрифугируют. Полученный фарш имеет высокие функционально-технологические свойства, поскольку в процессе обработки мышечная ткань рыбы подвергается в основном механическому воздействию.

В последние годы при производстве продуктов с регулирующим составом и структурными свойствами стали активно использовать технологии комбинирования животных и растительных белков, в том числе из соевых белковых изолятов (СБИ), с содержанием протеина в них 92–95 %, что улучшает их функционально-технологические свойства. СБИ (супро 500Е, супро 590, 595, 710Е) отличаются строго контролируемым качеством и стабильностью.

Таким образом, применение соевых белков из изолятов позволяет добиться большей сбалансированности по аминокислотному составу, что позволяет получать продукт с заранее заданными потребительскими свойствами.

В группу дополнительных компонентов входят вещества, улучшающие вкус и запах, цвет, консистенцию. Их вносят в небольших количествах. Это пищевые красители, ароматические добавки.

Перечень *натуральных красителей*, безопасных для здоровья человека, установлен СанПиН 2.3.2.1078-01.

В настоящее время в Российской Федерации для применения в пищевых целях разрешено около 50 натуральных и синтетических красителей. Не получили разрешения для применения эритрозин (E127), коричневый FK (E154), антоцианин BK (E180), хотя они разрешены в отдельных странах. Запрещены для использования амарант (E123), цитрусовый красный (E121).

В правилах применения отдельных красителей оговариваются вид продукта и максимальное их количество, если это установлено.

При производстве рыбной продукции для придания красивого внешнего вида используют различные пищевые красители. Так, при производстве белковой икры-аналога икры осетровых — для окрашивания гравул применяют ланины чая и трехвалентное железо; формованных изделий — интриаты, которые в результате реакции азотсочетания с миоглобином дают интромоглобин, окрашивающий продукты в розово-красный цвет и т. д.

Вкусоароматические добавки и душистые вещества применяются для придания готовым продуктам свойственных им вкуса и аромата.

С этой целью используют натуральные и синтетические вещества. К натуральным относят экстракты и пасты, соки, а т. ч. и консервированные, сиропы и пряности, а также пищевые ароматические эссенции; к искусственным — усилители вкуса и аромата, относящиеся к производным пиперидиновой, гуанидиновой, инвазиновой кислот, рибонуклеотиды и производные мангола. Всего в Российской Федерации разрешено к применению 22 таких соединения.

Производство натуральных пищевых ароматизаторов, используемых при получении аналогов продуктов из пилроблонов, основано на выделении и консервировании веществ вкуса и запаха, образующихся при их переработке, либо на моделировании этих процессов с использованием компонентов натуральных продуктов и различных интенсификаторов натурального и искусственного происхождения. Возможна композиция и более сложных соединений — аналогов веществ натуральных одорантов.

Примером применения ароматизаторов, идентичных натуральным, может служить вкусоароматическая крабовая добавка, которая широко применяется при производстве крабовых палочек, крабовых консервов.

10.2. ФОРМОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ

Формованные продукты — это изделия, полученные путем придания смеси на основе рыбного фарша определенной формы и структуры. К ним относятся различные колбасы, сосиски, фаршевые кулинарные изделия (котлеты, биточки, шнцелли), которые рассмотрены в главе 8, а также сухие смеси — соломка, чипсы и др.

10.2.1. Камабоко

История приготовления кулинарных изделий из промывного фарша берет начало в XI веке. Уже в то время в Японии выпускали формованные изделия из сурими или камабоко, ассортимент которых в настоящее время насчитывает более 500 наименований; некоторые из них производят и отечественная промышленность.

В качестве сырья используют сурими из минтая, который после размораживания подвергают первому куттерованию и перемешиванию в течение 4–5 мин. Затем добавляют поваренную соль, и смесь подвергают повторному куттерованию, после чего фаршевая смесь приобретает коагуляционную структуру, способную течь и формироваться.

При восстановлении функциональных свойств белков наблюдается высокая степень адгезии фарша. После этого в куттер добавляют воду в виде льда, глютаминат натрия, пряности, структурообразователи и другие компоненты. Смесь перемешивается еще в течение 10 мин с целью создания благоприятных условий для взаимодействия белков фарша с водой, диспергирования жира, равномерного распределения всех компонентов.

Для повышения влагосвязывающей способности фаршевой смеси применяют пищевые добавки: натриевые соли фосфорных кислот (для повышения гидратации мышечных белков и сдвига рН, а также разблокирования гидрофильных центров); крахмал, пшеничная мука, желатин, измельченная морская капуста и др. (вещества, не влияющие на степень гидратации мышечных волокон, но хорошо связывающие воду); белковые вещества — яичный белок, СБИ, сухое молоко, кровь и ее фракции, повышающие пищевую ценность готовых формованных изделий, особенно по содержанию белка.

СБИ вносят в сухом виде или после предварительной гидратации в виде суспензий или гель-формы в количестве 2–4 % по массе фаршевой смеси. Затем смесь тщательно перемешивают при постоянном контроле температуры, поскольку миазин и актомиазин термолabileльны и могут денатурировать, что делает невозможным процесс гелеобразования.

Некоторые виды камабоко включают в себя крупные кусочки нарезанных овощей (моркови, свеклы, петрушки), мяса лососевых или моллюсков. Во избежание измельчения этих компонентов их смешивают с фаршевой смесью после завершения процесса куттерования.

Существует несколько способов формования фаршевой смеси, которая впоследствии приобретает форму в виде трубки, батона диаметром 20–60 мм, стержня с наружными шлицами, набивая смесь в оболочку. При производстве жареной продукции изделия формируют в виде плоских дисков, палочек, шариков. В процессе формования удаляют воздух во избежание образования пор, ухудшения цвета, катализа окислительных процессов и т. д.

После формования камабоко направляют на обжаривание в растительном масле при температуре 120–130 °С в течение 4–6 мин, затем температуру повышают до 180–200 °С — 5–8 мин.

Если выпускают камабоко в оболочке, то фаршевую смесь набивают в оболочку из полимерной пленки с последующей варкой в воде сначала при температуре 30–40 °С в течение 10–15 мин, затем при температуре до 90–95 °С в течение 40–50 мин.

Срок хранения камабоко при температуре не выше 10 °С — не более 72 ч.

10.2.2. Крабовые палочки

Наряду с аналогами мяса омара, лангуста, шейки креветки и другими крабовые палочки относятся к продуктам, имитирующим мясо ракообразных.

Крабовые палочки — это наиболее массовый кулинарный продукт, российский рынок которых оценивается примерно в 28 тыс. тонн, что составляет до 70 % товарооборота

рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Доля отечественных производителей на рынке составляет 10–15 %. К ним относятся мурманский комбинат АО «Меридиан», московский завод компании «Морская свежесть» (торговая марка «Морской замок»), Санкт-Петербургские «Рок-1» с двойственной маркой и «Сильвер-М» (марка «Silver»). Мурманский рыбокомбинат, много мелких производителей на Дальнем Востоке. Основной объем импорта поступает из Китая — 35 %, Японии — 33 (марка «Вичиняй»), Южной Кореи — 19, КНДР — 4, США — 3,3, Дании — 2,1, Эстонии — 1,6, Таиланда — 0,6 %. В сумме 1,4 % приходится на: Исландию, Латвию, Германию, Бельгию, Францию, Новую Зеландию, Ирландию. Крабовые палочки с западноевропейскими торговыми марками «Albatros», «Sirena» «Fimbrog», «Uhrenholt» и другие в основном изготавливаются предприятиями в странах Юго-Восточной Азии (Китай, Южной и Северной Кореи). Российская компания «Сильвер М» также размещает свои заказы преимущественно в этих странах.

В состав рецептурной смеси для приготовления крабовых палочек входят рыбный фарш, поваренная соль, крахмал картофельный, яичный белок, коагулянт и ароматизатор, вода, а также глютамат натрия и пищевой краситель.

Подготовку фаршевой смеси осуществляют так же, как и для камбэко, из небольшого количества которой готовят красное тесто (или окрашенную пасту). С этой пастой используют пищевую краситель «Red M» и воду со льдом. Затем красное тесто поступает в экструдер, откуда подается в шарофорсунку. Из нее фаршемасса выдавливается в виде тонкого (толщина около 1,6 мм) и широкого полотна на транспортную ленту из нержавеющей стали, где она подвергается термической обработке при температуре 40–70 °С в течение 1,5 мин. При этом формируется сетчатая трехмерная структура геля, что придает смеси прочность и эластичность. После охлаждения лента проходит между двумя валиками с рифленой поверхностью, что приводит к разрезанию фаршемассы. Затем с помощью вращающихся роликов лента этой массы с насыщенными волокнами формируется и жгут (пу-ок) сальной фирмы, имеющий внешнее сходство с мясом крабовых клешнеустей, после чего жгут окрашивают. С этой целью на полимерную пленку шириной 90 см наносят узкую полоску (10–15 мм) красного теста, поступающего из охлаждаемого экструдера. Сформированный жгут размещают на пленку поверх слоя красного теста. Поскольку красное тесто хорошо прилипает к фаршевой смеси, то она приобретает окраску, свойственную крабовому мясу.

Затем жгут оборачивают пленкой на специальном автомате, термосваривают и порционируют на палочки длиной 100–105 мм с последующей варкой при 92 °С в течение 1,5 мин и охлаждением в течение 10 мин. Фасуют в пакеты из полимерной пленки и термостойно упаковывают под вакуумом. Срок хранения крабовых палочек при температуре +1... +5 °С — до 72 ч, при –18 °С — не более 30 сут.

Готовые крабовые палочки по органолептическим показателям напоминают загуральное мясо краба.

Кроме того, готовят продукт, имитирующий мясо омаров, где в качестве связующего вещества применяют рыбную икру и другие белковые добавки. При производстве продукта, имитирующего мясо лангуста, в качестве белковой добавки используют смесь сурими или смесь яичного белка, плавленого белка или казеината натрия в соотношении

100 : 1. Полученные продукты по внешнему виду, вкусу и аромату напоминают мясо ома-ра и лангуста.

10.2.3. Хрустящие рыбные палочки

Сырьем для производства является мороженный рыбный фарш, который либо реструктурируют, либо распиливают на палочки определенных размеров.

Производство хрустящих палочек посредством реструктуризации блоков, составления фаршевой смеси, добавления структурообразующих добавок позволяет не только получать изделия с улучшенными органолептическими свойствами, но и увеличить выход готовых продуктов. Хрустящие палочки выпускают максимально готовыми к употреблению, а также в виде мороженных полуфабрикатов, которые перед употреблением необходимо обжарить.

Технологическая схема производства состоит из следующих операций:

размораживание фарша → приготовление фаршевой смеси → ее созревание →
→ формование изделий → панирование → обжаривание → охлаждение →
→ быстрое замораживание → фасование → хранение и реализация

Фаршевую смесь готовят как в куттере, так и в фаршемешалке. К фаршу добавляют поваренную соль, пшеничную муку, сухое молоко, масло растительное, дезодорированное, сахар, глютаминат натрия, специи, крахмал, измельченную морскую капусту, соевый белковый изолят, воду или рыбный бульон.

При производстве палочек путем распиловки блоков или формования из фаршевой смеси их обсыпают тонким слоем крахмала, который, гидролизуясь при тепловой обработке, образует гель, заполняющий пространство между поверхностью изделия и обжарочной корочкой, за счет которой корочка хорошо удерживается на поверхности изделия и устраняет пустоты, которые могут возникнуть при охлаждении их после обжарки в результате уменьшения их размеров. На панированные крахмалом палочки наносят тонкий слой жидкого теста, в состав которого помимо пшеничной муки входят поваренная соль, растительное масло, яичный порошок, глютаминат натрия, сахар, специи. На покрытые жидким тестом формованные изделия наносят равномерный слой панировочных сухарей.

Сформованные и панированные изделия обжаривают в растительном масле при температуре 170–180 °С в течение 7–10 мин до образования равномерной корочки золотисто-желтого цвета.

Рыбные палочки — полуфабрикат, предназначенный для быстрого замораживания, их обжаривают в течение 40 с до образования корочки, но сами они остаются полусырыми. Затем их охлаждают до температуры 8 °С и направляют в воздушные морозильные аппараты при температуре –40 °С продолжительностью 30–40 минут. При выгрузке их из морозильных аппаратов температура в толще продукта должна быть не выше –18 °С. Продукцию фасуют в полимерные пакеты массой 2–4 кг.

Рыбные палочки, обжаренные до готовности, хранят при температуре 2–6 °С не более 36 ч с момента изготовления, а быстрозамороженные — при температуре не выше –18 °С не более 6 мес.

10.2.4. Рыбные белковые коагуляты (типа творога)

Технология этих продуктов предусматривает сначала получение водно-жировой эмульсии, в которой заданные структурные свойства обусловлены применением сурими в количестве 30 % массы эмульсии. Поскольку жирная фаза находится в эмульсии в тонкодисперсированном виде, то при разрушении эмульсии жир остается в белковом коагуляте.

Технологическая схема производства белковых творогов состоит из следующих операций: размораживание сурими, составление рецептурной смеси, эмульгирование, осаждение творожного сгустка, его отделение, термическая обработка, фасование, упаковка, хранение.

Подготовленный фарш сурими размораживают на воздухе до температуры $-2...0$ °С и подают в фаршемешалку, где синтезируют рецептурную смесь, предназначенную для эмульгирования, в которую входят растительное масло, вода, поваренная соль, сахар, измельченная морковь, яб. очное пюре и др. Составление рецептурной смеси осуществляют в куттере с последующим перемешиванием в емкости и эмульгированием в гомогенизаторе, эмульсоре или коллоидной мельнице, до получения густой пераселанывающейся сметанообразной эмульсии. Температура смесей должна быть не выше 12 °С, в противном случае эмульгирующая способность белков сурими ухудшается.

Для разрушения эмульсии используют понижательное теплообразование, в частности, кислотную коагуляцию, так как мнофибрилярные белки рыб чувствительны к изменению рН среды.

При добавлении 0,1 % уксусной кислоты нарушается агрегативная устойчивость системы, что сопровождается отделением водной фазы эмульсии без образования творожистой структуры. Увеличение количества уксусной кислоты до 0,5–0,6 % приводит к ухудшению органолептических свойств из-за выраженного запаха уксусной кислоты и ухудшению консистенции до сухой: это связано с тем, что под воздействием уксусной кислоты происходит денатурация белков и потеря их функциональных свойств. Желтая структура коагулянта наблюдается при внесении 0,3–0,4 % уксусной кислоты, что является оптимальным.

Для отделения творожистой сгустка от сызоротки полученную после коагуляции смесь помещают вначале на сито, а затем выдерживают в перфорированных емкостях 20–30 мин при температуре 8–10 °С.

Полученный полуфабрикат белкового творога подвергают термической обработке, так как при этом происходит уплотнение структуры и сокращение мышечного волокна. В связи с переходом коллагена в растворимую форму — глитин — термически обработанный продукт приобретает мягкую консистенцию. Согласно рецептуры творог варят в стеклянной или эмалированной воде при температуре 95–97 °С в течение 5–7 мин или обжаривают в растительном масле с добавлением лука, моркови, риса в течение 7–10 мин с последующим охлаждением и фасованием продукта в пакеты или банки из полимерных материалов вместимостью не более 0,5 кг. Затем гару термически укупоривают, улаковывают в транспортную тару и направляют на хранение или реализацию.

Срок хранения готового продукта при температуре 0–5 °С — не более 72 ч с момента изготовления.

10.3. ЭМУЛЬСИОННЫЕ ПРОДУКТЫ

В группу эмульсионных продуктов входят майонезы, заменители цельного молока, забеливатели кофе, коктейли и др. По своим физико-химическим свойствам они представляют собой тонкодисперсные, вязкие, устойчивые системы, включающие в себя водную и жировую фазы, а также белки, углеводы, минеральные вещества, красители, витамины.

Общая технологическая схема включает в себя следующие операции: подготовку компонентов, составление рецептуры, подготовку смеси к эмульгированию, фасование, хранение.

Подготовительные операции состоят из тонкого измельчения компонентов, их просеивания с последующим дозированием и направлением в емкость. Здесь смесь нагревают, что способствует диспергированию жира в воде, перемешивают, получая «грубую» эмульсию, в которой все компоненты равномерно распределены по объему, но степень дисперсности жира в воде невысокая. Затем смесь эмульгируют в гомогенизаторах, эмульсорах или в других аппаратах, в результате чего образуется однородная система, в которой одна из несмешивающихся жидкостей (вода или масло) находится в виде мельчайших капелек в другой, называемой непрерывной фазой. Если дисперсионная фаза — масло, то это эмульсия прямого типа «масло/вода», если наоборот, то тип эмульсии — обратный, типа «вода/масло». Пищевые эмульсии относятся к прямому типу.

Выбор конкретного эмульгатора в совокупности с технологическими параметрами (соотношения водной и жировой фаз, pH среды, температуры и способа эмульгирования) позволяет получить продукт с заранее заданными реологическими свойствами.

В основе методов подбора эмульгатора лежит его гидрофильно-липофильный баланс (HLB), выражающийся соотношением гидрофильных и гидрофобных групп. Эмульгаторы с высокими HLB (9–13) являются гидрофильными и стабилизируют эмульсии типа «масло/вода», а с низким (1–4) — типа «вода/масло». Однако эмульгирующая способность эмульгатора зависит не только от его природы, но и от его концентрации и степени дисперсности системы. Чем выше концентрация эмульгатора при равенстве всех прочих условий, тем большее количество масла должно быть введено в эмульсию.

В зависимости от способа эмульгирования, давления, скорости вращения мешалки возрастает степень дисперсности эмульсии, что сопровождается увеличением вязкости и стабильности системы.

В результате гомогенизации однородную массу расфасовывают в потребительскую тару различной вместимости (от 200 до 500 мл) и направляют на хранение при температуре $-2...-5^{\circ}\text{C}$ в течение 0,5–4 мес. в зависимости от вида продукта и способа его приготовления.

10.3.1. Соусы типа майонеза и крем-соусов

Эти соусы представляют собой многокомпонентные эмульсии, которые имеют высокую стабильность (не менее 97 %) в отношении коалесценции, обладают густой вязкой консистенцией, хорошей липкостью к поверхности продуктов, соприкасающихся с ними (овощи, гарниры, мясные и рыбные изделия).

При производстве таких соусов применяют два структурообразователя, один из которых — белковой, а другой — полисахаридной природы, что позволяет получать продукты с заданными структурными свойствами. К белковым компонентам относят хитозан, адипиновую кислоту или ее соли, которые входят в состав морской капусты. Сочетание этих структурообразователей позволяет получать эмульсии типа майонеза.

Сырьем для их производства служат желейобразные части (голова, кожа, плавники), образующиеся при разделке рыбы, а также морская капуста, хитозан, растительное масло, сахар, поваренная соль, специи.

Отходы моют и варят в воде в течение 1 ч (в соотношении сырье и воды 1 : 1), массу фильтруют и отделяют бульон от твердых и взвешенных частиц, содержание сухих веществ в нем должно быть 3,4–7,0 %. В то же время возможно использование бульона, образующегося при бланшировании рыбы в консервном производстве, который должен быть микробиологически благополучным. Затем бульон смешивают с другими компонентами. Одновременно готовят полисахаридный структурообразователь из морской капусты, которую измельчают на величине до частиц размером не более 3 мм и варят в течение 1,0–1,5 ч. Количество добавляемой морской капусты составляет 18–20 % массы смеси.

Измельченный хитозан вводят в рыбный бульон в количестве 0,4–0,6 % с одновременным добавлением уксусной кислоты, смесь перемешивают до полного растворения хитозана.

Кроме бульона, растительного масла и полисахаридных агустителей в состав майонезных соусов входят поваренная соль, сахар, томат-паста, сушеный лук, специи.

«Грубую» эмульсию получают путем нагревания до температуры 95–97 °С составленной смеси, состоящей из растительного масла, раствора хитозана в бульоне, морской капусты и др. при постоянном перемешивании смеси. Для получения тонкодисперсной системы смесь эмульгируют в гомогенизаторе в течение 2–5 мин. Полученный соус фасуют горячим разливом (температура 60–70 °С) в банки вместимостью не более 353 см³ с последующей герметичной их укупоркой, сушкой, лэкированием. Уложенную в ящики продукцию направляют на хранение при температуре –2...12 °С не более 4 мес.

Качество готового продукта характеризуется следующими данными. По органолептическим показателям: внешний вид — густая однородная масса; консистенция — мажоранная; цвет, вкус и запах — свойственные данному виду продукта в зависимости от применяемых добавок. По физико-химическим показателям: массовая доля сухих веществ — не менее 40 %, поваренной соли — 2,5–3,5 %, кислотность (по яблочной кислоте) — 0,2–0,6 %. По микробиологическим показателям: МАФАИМ — не более $5 \cdot 10^6$ КОЕ в 1 см³, не допускается присутствие в 1 см³ соуса БГКП, спор сульфитредуцирующих кластрий в 0,1 см³, патогенных микроорганизмов.

Химический состав соусов: % белки — 6,4–6,5; липиды — 31,5–51,5; углеводы — 0,8–6,2; минеральные вещества — 0,52–0,65; вода — 35,5–55,3.

На основе рыбного бульона в сочетании со структурообразователями можно готовить эмульсионную систему с последующим переводом ее в термозонный гель и получать крем-желе. Для получения эмульсий со структурой студней применяют различные структурообразователи — агар, желатин. В качестве дополнительного сырья используют фруктовые сиропы или натуральные соки, растительное масло, сахар.

Готовые кремы-желе обладают высокими органолептическими свойствами и могут быть отнесены к продуктам лечебно-профилактического назначения.

На основе структурообразующего действия белков рыбных бульонов и анионного полисахарида агара разработана также технология новых крем-соусов («Кальмар в белом крем-соусе», «Кальмар в красном крем-соусе», «Кукумария в красном крем-соусе»). Их технология состоит из следующих технологических операций: размораживание морепродуктов, разделка, варка, измельчение, изготовление крем-соуса, подготовка тары, укладка в тару, заливка крем-соусом, герметизация, выдерживание, упаковка, этикетирование, хранение.

Крем-соус готовят на основе рыбного бульона или бульона, образующегося при варке кальмара, содержащего от 3,4 до 7,0 % сухих веществ.

Раствор агара готовят на основе подогретого до 20–50 °С бульона, куда добавляют измельченный до порошкообразного состояния агар и уксусную кислоту при тщательном перемешивании до полного растворения агара, подогревая смесь до температуры не более 80 °С. При этом концентрация агара в бульоне составит 0,5–0,6 %.

После смешивания ингредиентов в смесительную емкость подают нагретое до 110 °С растительное масло, раствор агара и другие компоненты согласно рецептуры (поваренная соль, сахар, томат-паста, специи).

«Грубую» эмульсию получают нагреванием смеси до 95 °С при постоянном перемешивании, а тонкодисперсную — эмульгированием «грубой» эмульсии в гомогенизаторе или механическом смесителе.

Уложенные в потребительскую тару морепродукты заливают полученной эмульсией при соотношении твердой и жидкой частей 1 : 1 с последующей герметической укупоркой и охлаждением ее при температуре в камере 0–1 °С. При охлаждении эмульсия переходит в гелеобразное состояние, что сопровождается изменением ее агрегатного состояния — из коагуляционной она переходит в конденсационно-кристаллическую, время перехода составляет 3–6 ч.

Готовые крем-соусы представляют собой равномерно распределенные в желе кусочки морепродуктов размером 10–12 мм со вкусом и запахом, свойственными данному виду продуктов. Срок хранения при температуре от 0 до + 5 °С — не более 72 ч.

10.3.2. Кормовые эмульсии

Кормовые эмульсии являются ценными вторичными продуктами, образующимися при бланшировании рыбы и производстве рыбной муки. Такие эмульсии получают по следующей технологической схеме: сбор подпрессовых бульонов, нормализация по содержанию жира, эмульгирование, фасование, стабилизация консервантами, хранение.

При изготовлении эмульсий следует учитывать неоднородность исходного сырья по химическому составу. Если используется бульон из тощих рыб, то к нему добавляют 2–4 % жира, а из жирных рыб — подвергают обезжириванию центрифугированием.

Для приготовления кормовых эмульсий используют только свежие бульоны, которые являются благоприятной средой для развития микроорганизмов. По этой причине предельный срок их хранения должен быть не более 2 ч. Эмульгирование смеси проводят в гомогенизаторах, коллоидных мельницах, эмульсорах. Полученная эмульсия имеет свет-

но-серый цвет со слегка вязкой консистенцией. Содержание сухих веществ в ней составляет 6,4 %, в том числе липидов — 2,16 %.

Кормовую эмульсию фасуют в крупногабаритную транспортную тару — бочки емкостью 200 л. В качестве консерванта используют 10%-ный раствор поваренной соли и 1%-ный раствор уксусной кислоты. Хранение и транспортирование кормовых эмульсий осуществляют в течение 30 сут. при температуре 0–5 °С, 60 сут. — при 10 °С.

Нормативная документация, регламентирующая качество новых продуктов, вырабатываемых из рыбы и рыбного водного сырья, находится в стадии разработки и утверждения.

10.4. СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ

Новыми формами или вариантами пищевых продуктов являются структурированные продукты, при изготовлении которых используют специально обработанные белковые волокна. Первоначально получают белковые волокна методом мокрого прядения, которые затем склеивают пищевыми связующими веществами, содержащими различные пищевые красители и ароматизаторы. Помимо прядения белковых волокон из белковых растворов получают также гранулы преимущественно сферической формы. Готовые продукты по внешнему виду максимально приближены к оригиналу, поэтому отличить их, например, от натуральной икры осетровых или лососевых рыб весьма затруднительно.

Общая технологическая схема состоит из следующих технологических операций: приготовление раствора белка, пропускание этих растворов через фильтры, сжатия волокон, ориентационная вытяжка, промывание волокон, обработка волокон и эмульсия, порционирование, термическая обработка, хранение.

В качестве сырья для производства структурированных продуктов используют 10–30%-ные растворы растительных и животных белков в 5–10%-ном растворе слабого натрия, имеющего рН среды в пределах 9–13,5, из которых готовят прядильные растворы. С целью очистки от примесей и для удаления воздуха эти растворы фильтруют и направляют на прядение. Прядение осуществляют с помощью фильер с диаметром отверстий 0,05–1,0 мм, из которых жидкая струя прядильного раствора поступает в коагуляционную ванну с 0,5–12%-ным раствором поваренной соли и 0,5–10%-ной уксусной (или соляной, молочной, лимонной или фосфорной) кислотой. Величина рН в коагуляционной ванне 1,0–4,0. В результате изменения рН среды в ней происходит фиксация раствора с переходом его из жидкого в гелеобразное состояние, т. е. образуется зонотропный гель. Затем с помощью вращающихся с различной скоростью роликов волокна растягивают, причем степень их ориентационной вытяжки составляет до 400 % их первоначальной длины. На структуру волокон влияют следующие факторы: температура прядения, диаметр фильер, скорость течения раствора белка в канале фильеры, состав смеси в коагуляционной ванне, растягивающее усилие. Растянутые волокна тщательно промывают водой, при этом они имеют рН, равную 5,5–6,4. Затем волокна помещают в ванну со связывающим веществом — раствором или эмульсией белков, способных образовывать термостойкие гели, а также пищевых красителей и ароматизаторов. В качестве связующих компонентов используют яичный альбумин, клейковину пшеницы, соевый белковый и т.д. Готовые продукты порционируют, сушат, замораживают или консервируют.

10.4.1. Аналог икры осетровых

Таковым является белковая икра, сырьем для производства которой служит молочный белок — казеин. Технологическая схема состоит из следующих взаимосвязанных операций: приготовление белкового раствора, формование икорных гранул; дублирование, окрашивание и обработка гранул раствором пектина и хлористого кальция, посол, кулинарная обработка, фасование, упаковка, хранение.

Белковый раствор готовят путем растворения 10–15 % по массе казеина в 0,1–0,15 растворе едкого натра с последующим перемешиванием и нагреванием смеси до 60 °С до его полного растворения. В качестве структурообразователя используют желатин, который вносят в белковый раствор в количестве 8–12 %. Белковую массу перемешивают до получения вязкого коллоидного раствора, фильтруют и нагревают до температуры 70–75 °С. Гранулы формуют на установке непрерывного действия А1-ИУ, для чего раствор белков под давлением продавливают в виде капель в ванну с охлажденным до температуры 1–5 °С растительным маслом. Капля раствора, попадая в охлажденное масло, фиксируется в нем в виде сферы диаметром 2–4 мм вследствие образования термотропного желатинового геля. Полученные гранулы в специальных барабанах отмывают от масла, сортируют по размеру и направляют в емкости с различными реагентами.

В этих емкостях (ваннах) проводят дальнейшую обработку гранул. В первой ванне загружают в перфорированные стаканы, а во второй гранулы подвергаются дублированию экстрактом чайного листа в течение 10–12 мин при температуре 1–6 °С, что осуществляется перемещением гранул в стаканах против тока экстракта. После дублирования гранулы помещают в третью ванну, где их обрабатывают раствором хлорного железа, охлажденного до температуры 1–6 °С, в течение 5 мин. Происходит равномерное окрашивание гранул, что обусловлено образованием ионом Fe^{3+} с танином чая нерастворимого комплекса темного цвета. Затем в четвертой ванне гранулы моют в холодной воде в течение 5 мин; в пятой — обрабатывают охлаждением до 1–6 °С 0,2–0,4%-ным раствором пектина в течение 10 мин, в результате чего на поверхности гранул образуется пленка пектина; в шестой ванне гранулы обрабатывают 1%-ным раствором хлористого кальция, переводя пектиновый раствор в ионотропный гель. В результате такой обработки формируется термостойкая оболочка на поверхности гранул (икринок). В седьмой ванне гранулы отмывают холодной водой и солят в восьмой ванне насыщенным раствором поваренной соли в течение 2–3 мин. Подсоленные гранулы размещают на ленточном транспортере, на котором с их поверхности удаляют остатки солевого раствора и направляют на кулинарную обработку. Она предусматривает применение пищевых ароматизаторов и добавок, придающих им свойства икры из осетровых рыб.

С этой целью икру обрабатывают белково-масляной эмульсией, после чего массу тщательно перемешивают в течение 5–7 мин и обрабатывают смесью, состоящей из витамина С, глютамината натрия, кукурузного масла и рыбьего жира. Икру выдерживают в этой смеси при температуре $-2...-8$ °С в течение 36 ч для впитывания пищевых и вкусоароматических веществ. К икре добавляют смесь кукурузного и рыбьего жиров, тщательно перемешивают и расфасовывают в потребительскую тару — металлические, стеклянные или полимерные банки вместимостью до 250 мл, с последующей герметичной укупоркой.

Хранят икру при температуре $-2...+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ не более 10 сут. Готовый продукт по своим потребительским свойствам максимально приближен к натуральной осетровой икре, что не позволяет достоверно отличить аналог от натурального продукта. Химический состав икры, %: вода — не более 80,0; белок — не менее 10,0; поваренная соль — 3,5–5,0.

10.4.2. Аналог икры лососевых

Продукт получают методом экстракционного микрокапсулирования. В качестве основного сырья для производства икры белковой красной служат молоки лососевых рыб или растворы изолированных белков минтая и крякты, концентратированный рыбный бульон, а дополнительного — растительное масло, агар, поваренная соль, раствор желатина и др.

Технологическая схема производства аналога икры лососевых состоит из следующих операций: промывание и измельчение молок, фильтрование гомогената, составление рецептуры смеси содержащего гранул, гомогенизация смеси, приготовление раствора агара, капсулирование гранул, промывание и калибровка гранул, их обработка эмульсией, подсушивание, смешивание с раствором метилцеллюлозы, фасование, взвешивание.

Гомогенизированные лососевые молоки обладают высокой вязкостью, что затрудняет капсулирование в агаровые оболочки, поэтому в смесь добавляют воду в количестве 150 % воды по массе.

Способ экстракционного микрокапсулирования осуществляют на установке, работающей по принципу «труба в трубе», при этом студнеобразователь поступает по внешней трубе, а содержимое гранул — по внутренней. Содержимое гранул на выходе из трубы обволакивается раствором студнеобразователя и поступает в охлажденное кукурузное или подсолнечное масло. У выходного отверстия находится устройство, которое разделяет струю компонентов на капли. Толщина оболочки гранул регулируется путем изменения зазора между трубами. Фиксирующей средой является масло, по колонке с которым перемещаются полученные гранулы до полного структурирования оболочки и затем отделяются от него.

Для получения термостойкой оболочки икры используют агар в виде 4%-ного раствора, который является оптимальным студнеобразователем.

Содержимое гранул по своим физико-химическим свойствам представляет обратную эмульсию типа «вода в масле», в состав которой входят окрашенное кукурузное масло, гомогенизирующие молоки лососевых, поваренная соль и раствор желатина. Присутствие желатина в дисперсионной фазе капсулируемой эмульсии в количестве 5,5–6 %, исключает ее смешивание с раствором агара.

Отмытые в течение 15–20 мин от масла водой с температурой около $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ гранулы имеют слабовыраженный вкус и запах. Поэтому для усиления органолептических характеристик их обрабатывают эмульсией на основе молок сельдевых и лососевых рыб, в состав которой входят также вода, глицерин, поваренная соль. Количество эмульсии составляет 60 % массы гранул, время обработки — 15–20 мин при температуре $-2...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. В эмульсию добавляют 4–5 % глицерина, что предотвращает появления на поверхности гранул белых хлопьевидных пленок, что улучшает потребительские свойства готового продукта.

Для придания вязкости, характерной натуральной икре, гранулы обрабатывают 15%-ным раствором метилцеллюлозы в количестве 15–20 %, что приводит к легкому склеиванию гранул и снижению рассыпчатости икорной массы.

С целью получения мягкой и эластичной оболочки нужной толщины гранулы подсушивают в потоке воздуха в течение 6–10 мин со скоростью 3–5 м/с при температуре 15–18 °С, что приводит к увеличению концентрации агара в оболочке.

В готовой белковой красной икре содержится, %: сухих веществ — не менее 12,0; липидов — около 39,0; поваренной соли — 3,5–4,5. Срок хранения икры при температуре –2...+4 °С — не более 15 сут.

В настоящее время на основе рыбы и нерыбных объектов промысла изготавливается широкий спектр биологически активных добавок к пище различного функционального назначения, которые проходят специальную процедуру гигиенической сертификации и вносятся в государственный реестр. Биологически активные добавки к пище используются также для производства обогащенных пищевых продуктов специального назначения. Эти направления использования БАД являются одними из приоритетных в реализации государственной концепции здорового питания населения Российской Федерации.

Глава 11. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ, ВЫРАБАТЫВАЕМАЯ НА ОСНОВЕ РЫБЫ И НЕРЫБНОГО ВОДНОГО СЫРЬЯ

11.1. КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Для производства кормовых продуктов (рис. 11.1) используют различные виды сырья: мелкие пелагические рыбы, мелкие ракообразные, отходы от переработки рыбного сырья, несъедобные и малценные в пищевом отношении части, остающиеся после разделки рыбы, низкосортное сырье и др., — что способствует увеличению объемов производства технической продукции, особенно рыбной муки.

11.1.1. Кормовая рыбная мука

Рыбная мука является высокоценным кормовым продуктом, который широко используется в агропромышленном производстве в виде кормовой добавки в рационы сельскохозяйственных животных, птиц, а также в пудинжном производстве. Высокая биологическая ценность ее во многом предопределяет увеличение объемов производства, что способствует удовлетворению спроса на рыбную муку и повышает эффективность функционирования различных отраслей АПК. По данным ФАО, мировая потребность в рыбной муке составляет 8,5 млн т в год.

Для удовлетворения все возрастающих потребностей в рыбной муке необходимо увеличивать объемы производства рыбной муки за счет глубокой переработки сырья, со-

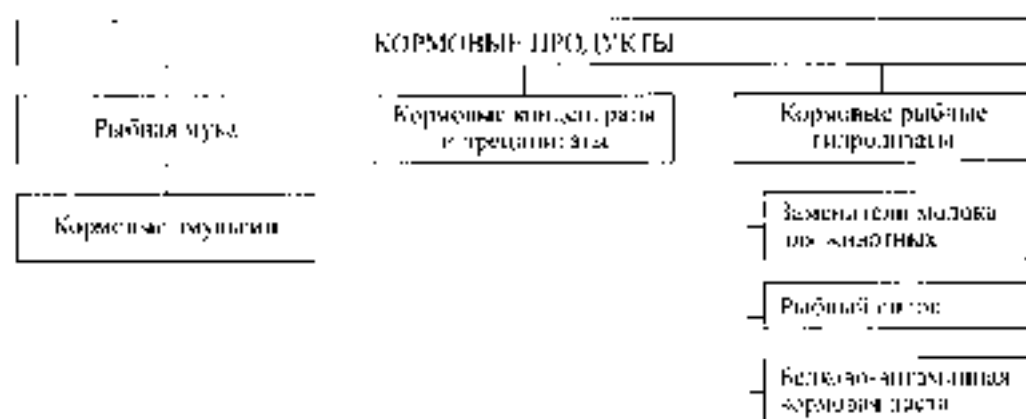


Рис. 11.1. Классификация кормовых продуктов из рыбного сырья

Таблица 11.1. Химический состав отдельных частей рыбного сырья, %

Анатомическая часть рыбы	Вода	Азотистые вещества	Липиды	Минеральные вещества
Мясо	80,8	17,7	0,3	1,2
Кожа	69,2	27,4	0,4	3,0
Голова	79,0	14,6	0,4	6,0
Кости	74,0	15,0	0,5	10,5
Плавники	73,0	15,7	1,2	8,8
Молоки	84,5	12,4	1,5	1,6
Икра	75,8	20,0	1,8	1,3
Печень	27,5	5,3	65,8	0,4

вершенствования технологии производства, а также увеличения коэффициента использования производственных мощностей рыбоперерабатывающей промышленности.

Данные по составу рыбного сырья представлены в табл. 11.1.

Данные, приведенные в таблице 11.2, свидетельствуют об исключительно высокой пищевой ценности рыбных отходов, что при комплексной переработке сырья обеспечивает малоотходный технологический цикл.

Основными способами производства кормовой рыбной муки являются: прямой сушки, пресово-сушильный, экстракционный, а центрифужно-сушильный и комбинированный являются их модификациями.

Способ прямой сушки основан на одновременном разваривании и сушке без промежуточного уменьшения содержания воды в сырье путем прессования. Таким способом обрабатывают сырье с пониженным содержанием жира — до 5 %.

Измельченное сырье подвергается сушке в специальных барабанных установках, в которых в качестве теплоносителя используют пар. Барабаны имеют лопасти-мешалки. Перед загрузкой сырья барабаны прогревают до температуры 85–90 °С. Рыбное сырье варят в течение 20–27 мин, причем продолжительность варки зависит от содержания липидов. После проваривания в барабане с помощью вакуум-насоса создается разрежение в 65 кПа. Давление греющего пара в рубашке в начальный период сушки составляет около 0,1 МПа и постепенно повышается в конце сушки до 0,35 МПа. Продолжительность сушки составляет 4–5 ч до содержания воды в сырье 10–12 %.

После высушивания массу выгружают из барабанов с помощью мешалки и подают шнеком на пресс для частичного удаления жира. Брикетты муки измельчают на мельнице, пропускают через магнитный сепаратор для удаления металлопримесей. С помощью автомата расфасовывают и улаковывают в бумажные или тканевые мешки и направляют на складирование и хранение. Выход муки — 24 %, потери практически отсутствуют.

Пресово-сушильный способ. Измельченное сырье с помощью шнекового транспортера поступает в загрузочный бункер, откуда шнеком-дозатором подается в варочную емкость с помощью пара. Параметры варки (температура, давление и количество пара) зависят от вида сырья. Разваренная масса поступает в винтовой пресс, где частично удаляется

Таблица 11.2. Химический состав отходов, образующихся при разделке рыбы на филе, %

Вид рыбы	Влага	Органические вещества		Минеральные вещества
		Липиды	Липиды	
Камбала				
желтопоясая	76,2	19,9	9,2	3,7
желтоперая	74,0	14,6	8,9	2,8
остроголовая	72,0	19,1	7,3	1,6
темная	74,0	13,9	7,8	3,3
малпунная	73,6	14,5	7,9	4,0
Минтай	71,0	19,8	4,4	4,8
Горбуша	75,1	18,6	5,2	1,2
Ерш желтопоясый	71,0	18,8	8,8	1,4
Акула казан	73,0	18,9	7,4	0,7
Бычок				
двухполосый	71,0	18,2	7,4	3,4
красный	74,2	17,2	6,9	2,7
Столтера	74,5	15,5	7,8	3,3
морской порок	76,2	14,6	7,4	2,4
Сельдь тихоокеан	71,7	16,0	16,1	6,5

бульон, а жом (твердая часть) с содержанием 50–55 % воды подвергается сушке до содержания остаточного количества воды в продукте до 8–10 %. Затем обезвоженный жом после магнитного сепарирования измельчают и охлаждают до температуры 30 °С. Далее охлажденную муку пропускают через магнитоуловители и вибросито для удаления металлопримесей и окончательно просеивают и направляют на упаковку.

В дальнейшем после прессования бульона выделяют крупные взвешенные или плотные частицы, которые смешивают с жомом и направляют на сушку. Для отделения жира бульон сепарируют, после чего его поддают на выпаривание до содержания сухих веществ 40–50 %. Концентрированный бульон подают в нижнюю часть нагревательного корпуса и смешивают с жомом.

Экстракционный способ основан на аэстроинной отгонке, что по сравнению с двумя предыдущими способами широкого распространения не получило, наиболее эффективен он при производстве гранулированной рыбной муки. В качестве растворителей для извлечения липидов из головной рыбной кормовой муки служат диэтиловый эфир, трихлорэтан, и изопропиловый спирт, гексан.

Экстракцию осуществляют на установках непрерывного действия при минимальном расходе экстрагента, причем в их состав входит оборудование для регенерирования растворителя.

Центрифужно-липидный способ является модификацией прессово-сушильного способа производства кормовой рыбной муки.

Измельченное сырье подается в варочную емкость и затем перекачивается насосом в центрифугу, где происходит отделение жомы и бульона после проваривания массы, а также отделения липидную часть, масляной бульон и жир. В плотной части содержится

69–63 % воды, т. е. больше, чем после прессования массы, что требует дополнительного расхода тепла при сушке.

Отделенную в результате центрифугирования плотную часть высушивают, а бульон обрабатывают как при прессово-сушильном способе.

Центрифугирование позволяет использовать разнородное по содержанию жира и воды сырье, в т. ч. высокожирное. Выход муки составляет около 19 %, а содержание жира по сравнению с прессово-сушильным способом уменьшаются на 25–30 %.

Новым направлением в области совершенствования ассортимента является производство рыбной муки с использованием добавок, регулирующих содержание липидов (не более 10 %), в частности, поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Уменьшение содержания липидов достигается путем образования эмульсии типа «жир/вода» в системе «плотные вещества/липиды/вода/(рыбное сырье)». При этом часть липидов отделяется от плотной части и переходит в жирную часть, что увеличивает выход жира и способствует лучшему высушиванию плотной части.

Наиболее приемлемыми являются ПАВ с гидрофильно-липофильным балансом (ГЛБ), равным 11–14.

При изменении pH среды с 6,5 до 7,5 такими свойствами обладают неионогенные ПАВ, к таковым относятся препараты ОС-20, оксанол О-18, синтанол ДС-10, лаурокс-9 и пальмитат-25. Использование неионогенных ПАВ позволяет регулировать степень выделения липидов из сырья при его разваривании независимо от его жирности.

Исследования показали, что в большинстве случаев по мере увеличения массовой доли НПАВ содержание липидов в рыбной муке снижается в зависимости от их вида.

При использовании рыбного сырья со слабой структурой мяса во время прессования разваренной массы значительная часть ее проходит через решетку пресса и теряется. Выход муки составляет около 10 %. Добавление НПАВ позволило не только увеличить выход до 17,5 %, но и уменьшить жирность, однако в бульоне содержалась значительная часть плотных веществ.

Поэтому с целью стабилизации консистенции разваренной массы добавляют 2,5 % раствора натриевой соли, карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) в количестве 0,5 %, что позволяет увеличить выход муки до 20 %, а совместное использование НПАВ (ОС-20) и загустителя (КМЦ) — до 21 %.

Кормовая ценность рыбной муки обусловлена ее химическим составом. В ней содержится, %: протеина — не менее 50,0; воды — не более 12,0; жиров — не более 10,0.

Рыбная мука как ценный кормовой концентрат широко применяется в качестве подкормки в рационе домашних и сельскохозяйственных животных и птиц, что существенно повышает их биологическую продуктивность при одновременном снижении расхода растительных кормов.

При хранении рыбной муки происходит окисление липидов, снижение содержания витаминов, что снижает ее кормовую ценность, а также изменяется содержание воды, которое зависит от относительной влажности воздуха. При хранении с высокой относительной влажностью мука поглощает влагу, а с низкой — высушивается. По этой причине срок хранения рыбной муки должен быть не более 12 мес. при относительной влажности воздуха 60–70 %, но не более 75 %.

Таблица 11.3. Показатели качества рыбной кормовой муки

Показатель	Характеристика и норма
1	2
Внешний вид муки: рассыпной	Без пыльных и/или раздробленных (при увлажнении) комков, без комочков. Допускается мелковолокнистая структура
гранулированной	Цилиндрические гранулы диаметром не более 15 мм, длиной не более двух диаметров. Допускается приращение мучной крошки через сито с размером отверстий 2 мм не более 5 %
Запах	Свойственный данному виду муки, без запаха ослищенного и других посторонних веществ
Крупность помола	Рассыпная мука должна полностью просеиваться через сито с размером отверстий 5 мм. При просеивании муки через сито с размером отверстий 3,2 мм допускается остаток частиц на сите не более 5 %
Массовая доля влаги в муке, %, не более:	
в рассыпной	
из криля	10,0
из других видов сырья	12,0
в гранулированной	13,0
Массовая доля жира, %, не более, в муке:	
из криля	18,0
из других видов сырья*	14,0
Массовая доля сырого протеина, %, не менее, в муке:	
из рыбы, кальмара и морских млекопитающих	50,0
из креветок и криля	42,0
из рыбной	36,0
Массовая доля фосфора, %, не более в муке:	
из криля	2,5
из других видов сырья	2,0
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	2,0
Массовая доля кальция, %, не более	13,0
Мелькозернистость (примесь размером не более 2 мм, мг/кг, не более)	100,0
Массовая доля азотистых веществ, %:	
атидит (азидит), не более	0,1
карбамид	0,12-0,3
Наличие посторонних примесей	Не допускается

* Допускается только в соответствии с потребителем выпуск кормовой муки (кроме муки из криля) с массовой долей жира более 14 % и массовой долей влаги не более 8 %

Окончание табл. 11.3

1	2
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, %, не более	1,0
Патогенная микрофлора	Не допускается
Кислотное число, мг КОН на 1 г, не более	55,0
Пестициды, мг/кг, не более:	
гексахлорциклопексин	0,2
ДДТ и его метаболиты	0,4
Токсичные элементы, мг/кг, не более:	
свинец	5,0
кадмий	0,3
ртуть	0,5
медь	80,0
цинк	100,0
мышьяк	2,0

Примечание. Содержание радионуклидов (цезия-134, цезия-137, стронция-90) в кормовой муке не должно превышать допустимых уровней, установленных на территории независимых государств.

Качество рыбной муки устанавливается требованиями ГОСТ 2116-2000 «Мука кормовая из рыбы морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных», согласно которому на товарные сорта ее не делят (табл. 11.3).

Тару маркируют с продукцией по ГОСТ 7636. Дополнительно на таре указывают наименование антиокислителя.

Кормовую муку упаковывают:

- в тканевые мешки по ГОСТ 30090 и бывшие в употреблении по НД не ниже четвертой категории из-под пищевых продуктов, с применением пленочных мешков-вкладышей по НД или без них предельной массой продукта 60 кг;
- полипропиленовые новые или бывшие в употреблении мешки по НД предельной массой продукта 40 кг;
- бумажные мешки четырех-, шестислойные марки ПМ по ГОСТ 2226 предельной массой продукта 30 кг;
- бумажные мешки четырех-, шестислойные марки ПМ по ГОСТ 2226 с применением пленочных мешков-вкладышей по НД предельной массой продукта 30 кг;
- пакеты из полимерных материалов по НД, бумажные по ГОСТ 13502 предельной массой продукта 5 кг с последующим упаковыванием в тканевые, полипропиленовые или бумажные мешки или многооборотную тару.

Кормовую муку с массовой долей жира более 14 % упаковывают в тканевые мешки с применением пленочных мешков-вкладышей.

Мешки должны быть прочные, чистые, сухие для бывших в употреблении мешков с сохраненной структурой ткани.

Мешки с кормовой мукой должны быть защищены машинным или ручным способом щитками по ГОСТ 14961 или шпалатом по ГОСТ 17308 или по НД.

Пакеты из полимерных материалов с мукой должны быть укулерены термосваркой, при помощи зажимов или вязыванием ллплизатом; бумажные пакеты закрепны или защищены щитками.

Мешки и пакеты могут быть укулерены другим способом, обеспечивающим сохранность продукции при транспортировании и хранении.

Допускается упаковывание муки:

- в мягкие специализированные контейнеры разового пользования типов МКР-1.0 М, МКР-1.0 предельной массой продукта 1000 кг и мягкие оборотные контейнеры типов МК-Л-1.5, при условии полной санитарной обработки после каждого оборота, предельной массой продукта 2000 кг по НД без перегрузок;
- бумажные четырех-, шестислойные мешки марки ПМ предельной массой продукта 30 кг при реализации кормовой муки в местах изготовления и при перевозке железнодорожным транспортом без перегрузок;
- другие виды тары и улазовки, разрешенные органами государственного надзора для контакта с пищевыми продуктами, соответствующие санитарным требованиям, требованиям НД и обеспечивающие сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении.

Кормовую муку транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, тремах судов или автотрассах, закрываемых брезентом в соответствии с правилами перевозки опасных (самовозгорающихся) грузов.

Пакетирование -- по ГОСТ 21650, ГОСТ 26663. Основные параметры и размеры пакетов -- по ГОСТ 24597

Кормовая мука, упакованная в тканевые мешки, может быть сформирована в транспортные пакеты массой до 1000 кг при помощи одного слоя СК-1 по НД.

Муку хранят в мешках, сложенных в штабеля, и в других видах тары отдельно по наименованиям и видам упаковки, в хорошо вентилируемых помещениях, не зараженных вредителями. Мешки с мукой должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей, источников тепла и влаги.

Кормовую муку хранят не более 12 мес. с даты изготовления. Кормовую муку с массовой долей жира более 14 % при массовой доле влаги не более 8 % хранят не более 6 мес. с даты изготовления.

11.1.2. Кормовые продукты из нерыбного сырья (концентраты и преципитаты)

В процессе обработки нерыбного водного сырья образуются отходы, количество которых достигает 50 %. В составе отходов преобладают ракообразные и двустворчатые моллюски с высоким содержанием минеральных веществ, поэтому переработка их затруднена.

Наибольшую ценность представляют отходы крабов и креветок, химический состав которых приведен в табл. 11.4

Содержание воды в отходах варьирует от 5,5 (креветка) до 14,3 % (камчатский краб), белков — от 0,99 (камчатский краб) до 14,75 % (травяной шримс).

В состав белков отходов входят незаменимые аминокислоты, мг/100 г сырой массы: лизин — 0,40; треонин — 0,10; фенилаланин — 1,03; метионин — 0,005; валин — 0,02; изолейцин — 0,005; лейцин — 0,008.

Среди минеральных веществ ракообразных обнаружены кальций, магний, железо, цинк и др. Данные по минеральному составу представлены в табл. 11.5.

Кроме того, в отходах присутствуют микроколичества кобальта, никеля, серы, висмута, алюминия и др., что обуславливает их высокую кормовую ценность.

Помимо ракообразных и беспозвоночных в состав рыбной муки входят отходы от морских водорослей (табл. 11.6).

Высокое содержание протеина, минеральных и других веществ свидетельствует о высокой кормовой ценности отходов. Они могут быть использованы после небольшой обработки и как комбинированные азотно-минеральные удобрения, особенно на кислых почвах. В этом случае отходы могут заменить известь, которую обычно используют для раскисления почв.

Отходы от переработки беспозвоночных и водорослей как высокоминерализованное сырье в зависимости от состава органической части можно подразделить на две группы: отходы с полисахаридом хитином, полученные от переработки ракообразных и головоногих моллюсков; отходы с белковой органической частью — двустворчатых и брюхоногих моллюсков, а также иглокожих.

Отходы подвергают дальнейшей комплексной переработке и с учетом их целевого назначения получают кормовые концентраты и кормовые преципитаты.

Технология кормовых концентратов и преципитатов (рис. 11.2) включает подготовительные операции (мойку, стекание, дробление) и основной процесс — деминерализацию и раздельную обработку плотной части и солянокислого гидролизата.

Подготовленное измельченное сырье обрабатывают 2–10%-ным раствором соляной кислоты, при этом происходит кислотный гидролиз, что сопровождается потерей массы сырья преимущественно за счет уменьшения содержания кальция в нем. Высокое содержание кальция (до 90 % от общего содержания минеральных веществ) позволяет получать минеральный кормовой продукт — преципитат. Минеральные вещества выделяют путем добавления известкового молока; при обработке в солянокислых гидролизатах после получения хитина их нейтрализацию можно проводить щелочными гидролизатами, содержащими белки.

В зависимости от содержания в готовых кормовых продуктах белка и минеральных веществ их подразделяют на три вида — белковые, белково-минеральные и минеральные (табл. 11.7).

В белках концентратов содержатся все незаменимые аминокислоты, что составляет 35–40 % от общей суммы аминокислот. Содержание липидов составляет 5 % независимо от вида концентрата. Минеральные вещества представлены натрием, калием, кальцием, магнием и др.

В составе преципитатов преобладают минеральные вещества — 95 %, причем массовая доля фосфора должна быть не менее 40 %, кальция — не менее 25 %.

Таблица 11.4. Химический состав отходов от переработки ракообразных, % воздушно-сухого вещества

Сырье	Вода	Липиды	Азот		Минеральные вещества	Хитин
			клетчатка	белковых веществ		
Камчатский краб	14,3	0,99	4,59	1,18	34,50	31,00
Краб-стригул	6,5	1,60	3,34	1,15	31,80	23,00
Гребенчатая креветка	5,5	3,90	4,21	3,35	19,30	19,01
Травяной шнурок	13,3	14,75	1,35	1,91	26,35	9,57
Антарктический краб	14,0	10,80	1,38	6,57	19,50	8,92

Таблица 11.5. Минеральный состав беспозвоночных, мг в 100 г

Сырье	Ca	P	Mg	K	Na	Fe
Трубаки	18,70	1,05	4,81	0,70	4,97	0,57
Мидии (створки)	16,75	1,43	9,49	0,95	3,05	0,93
Гребенки (створки)	24,30	1,94	3,11	0,14	0,64	0,01
Морские сви (скорлупа)	13,14	0,87	0,05	0,02	0,09	0,74
Лезв (моллюсков)	21,70	1,39	0,05	0,06	0,23	0,07

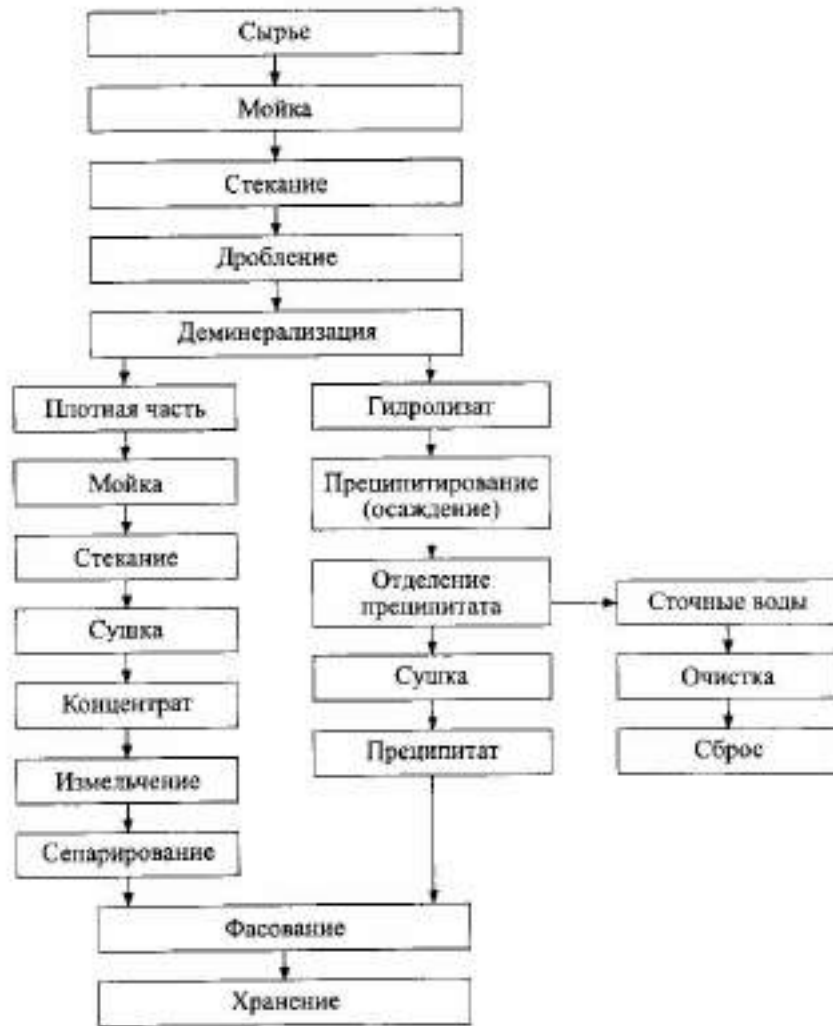
Таблица 11.6. Химический состав отходов агарино-производства, % на сухое вещество

Компонент	Сырье	Отходы после марки
Минеральные вещества	11,8	74,40
Органические вещества	88,2	75,0
Азот		
общий	5,0	2,3
растворимый	1,2-2,1	0,1-17,1
белковый	0,9-1,8	0,2-8,3
небелковый	0,3-0,6	0,2-8,9
нерастворимый	3,8-2,0	1,9-82,6
Клетчатка	18,1	49,3

Таблица 11.7. Химический состав концентратов, % на сухое вещество

Компонент	Концентрат			Препроцента
	белковый	белково-минеральный	минеральный	
Белок, не менее	45,0	35,0	3,0	5,0
Минеральные вещества, не более	45,0	60,0	80,0	95,0
Липиды	1,0	5,0	1,0	

А



Б



Рис. 11.2. Технологическая схема производства кормовых концентратов (А) и преципитатов (Б)

Таблица 11.8. Химический состав комбинированных кормовых концентратов (морские ежи + минтай), %

Концентрат	Вода	Общий азот	Минеральные вещества	Липиды
Минеральный	1,22	1,56	50,64	0,14
Запасов: минеральной с добавлением рыбного сырья, % массы сухих веществ				
10	1,47	2,19	48,41	1,00
20	1,88	2,93	45,95	1,51
40	1,98	3,49	44,82	2,33
50	2,04	3,74	42,78	1,75
60	3,81	5,29	41,67	3,64
70	4,48	5,38	39,52	4,25

Следовательно, преципитаты являются высококонцентрированной минеральной добавкой к кормам в животноводстве, птицеводстве и т. д.

Кроме того, вырабатывают комбинированные продукты — в сочетании отходов переработки беспозвоночных с рыбным и нерыбным (водоросли) водным сырьем. В результате получают кормовую муку или концентраты из комбинированного сырья, кормовой жир, кормовое молоко и сыворотки (табл. 11.8).

Данные таблицы показывают, что по мере увеличения количества рыбного сырья содержание общего азота и липидов увеличивается, а минеральных веществ, в том числе хлористого натрия, — уменьшается, что свидетельствует о достаточной кормовой ценности комбинированных концентратов и целесообразности их производства.

Таким образом, комплексная переработка отходов из нерыбного водного сырья в комбинации с рыбным сырьем обеспечивает безотходный технологический цикл, а также способствует созданию новых видов кормовых продуктов с регулируемым химическим составом и повышенной кормовой ценностью.

11.1.3. Кормовые рыбные гидролизаты

Рыбная мука является концентратом питательных, в том числе биологически активных, веществ, однако из-за недостаточной полной усвояемости она лишена ряда функциональных свойств: растворимости и диспергируемости в воде, влагоудерживающей и эмульгирующей способности. Такими свойствами обладают рыбные гидролизаты, белковые экстракты, уваренная и томленая сызренная рыба, рыбный скотч и др.

Заменители молока для животных

Сырьем для производства заменителей молока служит рыбное сырье с низким содержанием липидов. Основными этапами производства являются измельчение рыбных отходов, гидролиз, инaktivация ферментов и высушивание (рис. 11.3).

В качестве ферментных препаратов используют протеолитические ферменты (трипсин, пепсин, панкреатин, бромелайн и др.). Предварительно растворенные в воде фермент-

ные препараты готовят с учетом их протеолитической активности, а также содержания белка в рыбном сырье. Обычно используют 1 часть фермента на 200 частей белка. Гидролиз протекает в течение 15 мин при температуре 25–70 °С и регулируемом рН. Повышение температуры более 45 °С и увеличение рН среды способствует подавлению деятельности микроорганизмов.

Полученный белковый гидролизат разделяют на твердую (кости, кожа и др.) и жидкую фазы фильтрованием суспензии. Жидкую фракцию пастеризуют при температуре 80 °С в течение 15 мин для инактивации ферментов и в горячем виде подают на сушку.

Помимо ферментных препаратов используют также протеолитические культуры дрожжей (*Hansenula montovideo*). При этом в измельченное рыбное сырье добавляют 7–10 % ферментирующего сахара и при интенсивном перемешивании добавляют дрожжи. Сбраживание ведут при температуре 32–35 °С в течение 34–40 ч при перемешивании.

Полученную массу фильтруют, обезжиривают центрифугированием, упаривают в вакуум-аппаратах и сушат распылительной сушкой.

Ценным продуктом для животноводства является кормовой заменитель цельного молока (ЗЦМ). Сырьем для его производства является мышечная ткань рыбы, которую экстрагируют водой в течение 15–20 мин.

В экстракте содержится, %: белка — 3–4; небелковых азотистых веществ — 0,08–0,09; липидов — 1–7; минеральных веществ — 0,5–0,7. Полученный экстракт консервируют пиросульфатом натрия (2 %) или поваренной солью (4 %), перемешивают и фасуют.

Химический состав этих видов кормовых продуктов варьирует в различных пределах, %: вода — 3–8; сырой протеин — 70–87; растворимый белок — 75–85; жир — 1–23; минеральные вещества — 2–9; фосфор — 0,4–0,8; кальций — 0,1–0,8; хлориды — 2–3; железо — 4–5 мкг/100 г.

Аминокислотный состав белка характеризуется следующими данными, % массы белка: незаменимые аминокислоты: лизин — 6,8–8,9; метионин — 2,5–3,0; цистеин — 0,7–1,0; триптофан — 0,6–1,2; аргинин — 6,4–7,1; треонин — 3,5–3,9; изолейцин — 3,7–4,3; лейцин — 6,0–7,1; валин — 4,3–4,5; заменимые аминокислоты: гистидин — 1,8–2,1; глутаминовая кислота — 12,5–14,0; фенилаланин — 2,4–3,7; тирозин — 2,5–3,3; глицин — 2,5–12,1; аспарагиновая кислота — 8,5–8,8; пролин — 4,3–6,5; серин — 4,0–4,9; аланин — 6,2–7,3.

Заменители молока, выработанные на основе рыбного сырья, имеют легкий запах кормовой муки, что обусловлено видом применяемых ферментных препаратов, степенью их очистки, продолжительностью гидролиза и т. д., причем их интенсивность возможно регулировать.



Рис. 11.3. Технологическая схема производства заменителей молока с использованием ферментных

Рыбный силос

Схема производства рыбного силоса представлена на рис. 11.4.

В качестве сырья используют различные виды рыб, преимущественно гоших и содержащих не более 2 % липидов.

Измельченное до 10 мм рыбное сырье подвергается кислотному гидролизу с последующим тщательным переминаванием и выдерживанием при повышенных температурах до полного растворения. При этом используют либо серную кислоту, либо ее смесь с уксусной кислотой. Готовый рыбный силос имеет высокое значение pH (порядка 2) и перед окислением животному подлежит обязательной нейтрализации раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Если применяют муравьиную кислоту или ее смесь с пропионовой кислотой, то получается продукт с pH 4–4,5, что не требует нейтрализации продукта. На 1 т рыбной массы добавляют 30 и 85% вой муравьиной кислоты, которая обладает консервирующими свойствами.

Интенсивность расщепления белков зависит от вида сырья, содержания липидов в нем и температуры автопротеклиза. Чем больше липидов в сырье, тем быстрее протекает процессе расщепления белков. Максимальная скорость автопротеклиза наблюдается при температуре 50 °C. Массу разделяют на три фракции: жировую, водорастворимую и осадок, обусловленный частичной коагуляцией и осаждеием белка.

Водорастворимая фракция богата белками, но бедна липидами, ее используют на корм скоту без дополнительной обработки.

В жировой фракции содержится до 10 % холестерина, в состав ее входит большое количество азнокислот и цветенита.

При хранении рыбного силоса происходит распад белков (после 9 мес. хранения при температуре 27 °C), дезаминирование аминокислот, в результате чего его кормовая ценность снижается. Для замедления интенсивности нежелательных процессов уменьшают содержание липидов. Такой продукт имеет малорастворимую консистенцию. Содержание жира в обезжиренном силосе 0,5–2 %, а белка — 14,5–17 %.

Белково-витаминная кормовая паста

При производстве препарата «Витамин А в жире» в качестве отхода остается нижний водно-белковый слой гидролизата, представляющий собой смесь щелочного раствора белков, который можно использовать на корм скоту и птице (рис. 11.5).

Гидролизат подвергают спиральной обработке в жиродувителе для отделения остатка жира, после чего его массовая доля не должна превышать 10 %, а содержание витамина А и Е в пасте — не более 10 МЕ. Белково-кормовую пасту изготавливают несколькими способами: осаждением белковых веществ, нейтрализацией и подкисленным гидролизата



Рис. 11.4. Технологическая схема производства рыбного силоса



Рис. 11.5. Схема производства белково-витаминной кормовой пасты

Для осаждения белковых веществ используют концентрированную соляную кислоту, при этом образуется белый хлопьевидный осадок коагулированных белков. После осаждения их содержимое оставляют на 2–3 ч для отстаивания и уплотнения осадка. Жидкость с осадка декантируют, а осадок центрифугируют. Для получения однородной массы содержимое тщательно перемешивают.

Нейтрализацию и подкисление гидролизата проводят с помощью концентрированной соляной или молочной кислот, которые добавляют в количестве 3 и 2 % соответственно. При этом pH гидролизата должен быть 6,0–6,5.

Полученные общими способами субстраты упаривают при температуре 55–60 °С в течение 2 ч до содержания влаги не более 65 %. Массовая доля протеина в белково-витаминной кормовой пасте должна быть не менее 20 %.

Готовую белково-витаминную кормовую пасту фасуют в бочки, укупоривают и хранят в чистых сухих помещениях при температуре не более 10 °С.

11.2. РЫБНЫЕ ЖИРЫ, ВИТАМИННЫЕ ПРЕПАРАТЫ И КОНЦЕНТРАТЫ

Сырьем для производства рыбных жиров являются рыбы, беспозвоночные и водные млекопитающие. К 2000 г. объемы производства их в мире достигли 1,5 млн т в год, в том числе из морских млекопитающих и других нерыбных водных объектов вырабатывают около 4 тыс. т жира в год.

Среди ведущих рыбодобывающих стран мира первое место по производству рыбного жира занимает Япония, на долю которой приходится около 1/3 его мирового производства. В несколько меньших объемах рыбный жир производят Перу, Чили, Россия, США.

Основную массу рыбного жира получают в районах промысла на судах, осуществляющих переработку рыбы сразу же после вылова. Получаемый жир-сырец служит исходным сырьем для производства ветеринарных и фармацевтических препаратов и концентратов.

Рыбные жиры являются биологически ценными техническими продуктами, что обусловлено качественным составом жирных кислот, в частности присутствием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) — линолевой и арахидоновой. Они входят в состав многих структур и тканей, участвуют в образовании клеточных мембран, оболочек нервных волокон, соединительных тканей и др. Эти ПНЖК являются эссенциальными, т. е. наиболее жизненно важными, обеспечивающими поддержание гомеостаза животного организма, а также устойчивость и нормальную эластичность сосудов.

Дефицит эссенциальных жирных кислот приводит к замедлению роста и развития организма животных, что сопровождается возникновением дерматозов с чешуйчатостью и сухостью, потерей шерсти, а также некрозами. Кровеносные сосуды становятся ломкими, хрупкими, что приводит к кровотечениям и кровоизлияниям. Нарушается также липидный обмен в печени и крови, происходит перераспределение липидов в организме, вследствие чего у животных возникают камни в желчном пузыре, явы двенадцатиперстной кишки, язвенные колиты и др.

Двойные связи и их пространственная конфигурация в молекуле эссенциальных жирных кислот характеризуют их биологическую активность. Наибольшей активностью обладают *тисе-изомеры*, у которых первая двойная связь находится между 6-м и 7-м углеродными атомами от конечной метил-группы, вторая — между 9-м и 10-м углеродными атомами, что характерно для линолевой кислоты. В научных исследованиях за единицу биологической активности полиненасыщенных эссенциальных кислот принято 10 мг линолевой кислоты, которая производится при биологических исследованиях в строго определенных условиях.

Поэтому с целью сохранения биологической активности ПНЖК в процессе переработки и хранения жиров следует соблюдать условия, препятствующие их окислению и ракло-жению.

11.2.1. Технология жира-сырца, технического и медицинского жиров

Производство жира-сырца

В основе получения жира-сырца лежит принцип разрушения структуры жировой ткани и отделения жира от нее. Жир-сырец получают тепловым, гидромеханическим способами, а также извлечением жира замораживанием и др.

Тепловой способ. Сущность способа заключается в термической обработке жирового сырья, в результате чего происходит расплавление жира и разрушение жировой ткани.

Жировая ткань состоит из жировых клеток, в которых заключен жир, образующий сложную коллоидную систему, а межклеточное вещество состоит из коллагеновых и эластиновых волокон, которые для выделения жира необходимо разрушить. Термическая обработка при помощи механического воздействия в сочетании с влиянием воды и температуры позволяет разрушить структуру жировой ткани и выделить жир. При этом выход жира зависит от температуры и количества добавляемой воды. Механические способы не дают полного их разрушения, таковое достигается путем нагревания до температур более 100 °С.

При вытапливании в разрушенной жировой ткани (шкваре) остается 20–25 % жира. Добавление воды способствует переходу коллагена в растворимую форму — глютин, который обладает эмульгирующими свойствами и связывает жир. Количество эмульгированного жира зависит от консистенции водного раствора глютина, а также от его количества. Поэтому количество добавляемой к сырью воды не должно превышать оптимального предела.

Нагревание ведут при температуре 60–65 °С, при этом происходит денатурация белков (альбуминов и глобулинов). Она приводит к разрушению жировой эмульсии в клетках, а так же коллагеновых связей. При повышении температуры вязкость жира и поверхностное натяжение уменьшаются, и он легко отделяется от жировой ткани. Вытопившийся жир образует однородную жировую фазу.

Недостатком данного способа является образование темноокрашенных продуктов пирогенного распада белков, которые, растворяясь в жире, придают ему более темный цвет и неприятный запах.

Гидромеханический способ. В его основе лежит использование кавитационных явлений и механических импульсов, возникающих при быстром движении рабочего органа машины и обрабатываемого в водной среде сырья.

При достижении критической величины гидродинамического и гидростатического давлений возникают кавитационные явления. При этом пузырьки пара начинают расти и образуют на поверхности обтекаемого тела зону кавитации.

Попавшая в область повышенного давления, превосходящего критическое, и перемещаясь с потоком, пузырьки уменьшаются в объеме и исчезают. Процесс протекает с большой скоростью и сопровождается гидравлическим ударом в точке поверхности. Возникающие в результате кавитации импульсы вызывают разрушение жировой ткани и обеспечивают извлечение жира в водную фракцию.

Импульсным методом извлекают более 80 % жира.

Извлечение жира замораживанием. При замораживании происходит разрушение структуры жировых клеток. Замораживание ведут при температуре –30...–35 °С в течение 3,5–4 ч до конечной температуры не выше –20 °С. При более высокой температуре (–15 °С) полного разрушения жировых клеток не происходит, что снижает выход жира и ухудшает его качество.

Выход жира — 95 % его содержания в жировом сырье. Жир имеет светло-желтый цвет и низкое содержание свободных жирных кислот, в нем отсутствуют продукты окисления жира.

Полученный различными способами жир-сырец подвергают дополнительной очистке (рафинации) различными физико-химическими методами, что позволяет получить конечный продукт исключительно высокого качества.

Производство технического и медицинского жиров

При производстве рыбной муки образуются бульоны, которые являются сырьем для производства технического жира (рис. 11.6).

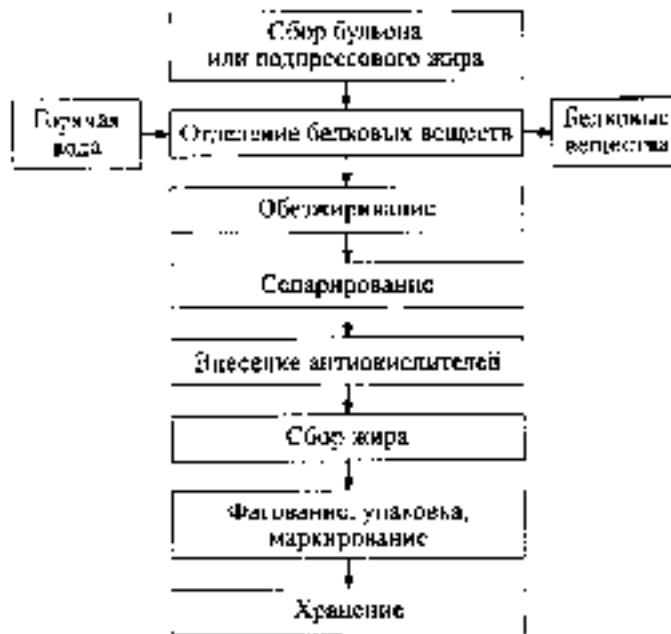


Рис. 11.6. Технологическая схема производства технического рыбного жира



Рис. 11.7. Технологическая схема приготовления медленного рыбьего жира

Бульон или подпрессовый жир собирают в специальный штетлейник. С целью отделения белковых веществ бульон подвергают центрифугированию, предварительно добавив к нему 10–25 % горячей воды, необходимой для более полного отделения плотных веществ и обеспечения стабильной работы центрифуги. Температура бульона должна быть не ниже 80 °С.

Для обезжиривания бульон или жир, получаемый при прессовании сушенки) дважды обрабатывают на грязевом сепараторе. В случае необходимости добавляют горячую воду. При отсутствии центрифуги и грязевого сепаратора для очистки жира используют метод многократного отстаивания.

Полученный жир с целью очистки от белковых веществ подвергают сепарированию при температуре 90–95 °С, предварительно добавив пресную или морскую воду. Соотношение жира и воды при сепарировании должно составлять (в %) 90–92 : 10–8, добиваясь наиболее высокой степени очистки жира. Содержание жира в сточных водах должно быть не более 3 %.

В качестве антиокислителя применяют йонол, который добавляют в количестве 1,2 % для технического жира и 0,15–0,2 % для жира-полуфабриката, что придает стойкость жиру при хранении. Затем жир фильтруют для удаления белковых примесей и сливают в чистые сухие емкости.

Очищенный жир расфасовывают, упаковывают в транспортную тару и маркируют.

По качеству полученный технический жир должен соответствовать требованиям к техническому жиру для переработки на жир полуфабрикат для производства ветеринарного, технического или пищевого жиров.

Сырьем для производства *медицинского рыбьего жира* служит печень тресковых рыб (рис. 11.7).

Печень загружают в жиротопный котел, имеющий мешалку, перфорированный змеевик для подачи острого пара внутрь котла, и прогревают острым паром до температуры 60–70 °С при давлении 0,15–0,25 МПа в течение 40–70 мин.

Вытопленный жир отстаивают в течение 1–2 ч для отделения жира от воды и остатков печени. Затем жир сливают, а оставшуюся массу подвергают повторному вытапливанию.

Жир после первого вытапливания используют как полуфабрикат для получения медицинского рыбьего жира, после второго — для получения ветеринарного жира, а остатки печени — для производства кормов.

С целью очистки от воды и белковых веществ жир-полуфабрикат подвергают двух- или трехкратному сепарированию с последующим охлаждением до 0 °С и фильтрованием для отделения выпавшего осадка твердого стеарина. Затем его собирают, разогревают до температуры 25–30 °С и сепарируют, охлаждают и отфильтровывают от примесей.

После фильтрации жир витаминизируют витаминами А и D. Готовый жир фасуют в потребительскую тару вместимостью 0,2 дм³ или транспортную тару — флаконы (банки, бутылки) — до 10 дм³ или бочки — не более 275 дм³, маркируют и направляют на хранение при температуре не выше 10 °С. Срок хранения — 1 год.

Медицинский рыбий жир должен быть прозрачным при температуре 0 °С, кислотное число — не более 2,2 мг КОН, содержание неомыляемых веществ — не более 2 %.

Рыбий жир рекомендуют детям, особенно первого года жизни, в качестве лечебного средства и для профилактики рахита.

Ветеринарный жир используют как для лечения, так и для подкормки сельскохозяйственных животных.



Рис. 11.8. Технологическая схема производства ветеринарного жира

Сырьем для его производства служат печень тески и морских млекопитающих, внутренности рыб, а также ветеринарный жир полуфабрикат: технические жиры рыб и морских млекопитающих; жир, полученный способом мягкого щелочного гидролиза, и др. (рис. 11.8).

Подготовленное жировое сырье (мороженное — размораживают, охлажденное, соевое — промывают и т. д.) выщелачивают и отстаивают. Так же, как и при производстве медицинский жира, сепарируют для отделения воды и белковых веществ, сливают в емкости, охлаждают до 20–25 °С и витаминизируют. Количество витамина А и D определяют расчетным путем исходя из содержания витаминов в готовом жире.

Для придания стойкости при хранении в ветеринарный жир добавляют антиокислитель — кофол 0,15–0,20 % массы обрабатываемого жира и фасуют в стеклотару различной вместимости, бочки или фляги, укупоривают, маркируют и хранят при температуре не выше 30 °С не более 1 года.

Ветеринарные рыбные жиры должны быть прозрачными при температуре 20–25 °С, светло-желтого цвета. Кислотное число — 3,0 мг КОН; содержание витаминов в 1 г: А — до 3 000 МЕ; D — до 1 000 МЕ.

11.2.2. Производство витаминных препаратов и концентратов

Производство препарата «Витамин А в жире»

Сырьем для производства витаминных препаратов служат различные виды рыбных отходов (внутренности рыб), а также свежая, охлажденная, мороженая и пастеризованная печень рыб и морских млекопитающих, содержащая в среднем 10 % жира.

Наиболее распространенным является гидролитический способ производства, сущность которого заключается в добавлении щелочи к сырью (рис. 11.9).

Подготовленное сырье измельчают до частиц размером не более 6 мм и перемешивают в течение 10–20 мин. Если неконстатируют сырье с высоким содержанием жира (более 30 %), то его направляют на гидролиз, а если менее 30 % — на смешивание с жиром, которое добавляют для экстракции витамина А в количестве 30–50 %.

Затем ведут гидролиз сырья, добавляя щелочь и воду, причем количество последней не имеет существенного значения для процесса гидролиза. При недостатке воды гидролиз белковой части замедляется, но гидролизуется жир, а при ее избытке гидролиз белковой части протекает легче, но увеличивается расход щелочи для гидролиза, что приводит к снижению эффективности использования получаемых гидролизатов.

Количество добавляемой воды рассчитано в зависимости от содержания белковых веществ в сырье, а щелочи — плотности эквивалента щелочи с учетом требуемой величины рН гидролизуемой массы.

Для ускорения гидролиза сырье перемешивают и нагревают до 50–55 °С, затем добавляют половину щелочи в виде 20–30 %- раствора и температуру повышают до 90–95 °С, пока не останется часть щелочи. Гидролиз ведут до полного растворения частиц сырья, его продолжительность составляет 1–4 ч и зависит от вида и способа консервирования сырья.



Рис. 11.9. Технологическая схема производства препарата «Витамин А в жире» гидролитическим способом

По завершении гидролиза нагревание и перемешивание прекращают, и смесь отстаивают в течение 3–4 ч. Чем дольше по времени процесс отстаивания, тем меньше жира с витамином А остается в нижнем слое гидролизата. Для лучшего отделения жира, содержащего витамин А, перед началом гидролиза или за 30 мин до его окончания добавляют сухую поваренную соль.

После отстаивания нижний слой гидролизата сливают до появления жировой эмульсии, а жир подвергают очистке для удаления мыла, щелочи, воды и белковых примесей путем сепарирования. Очищенный прозрачный жир в случае необходимости направляют на нормализацию.

При получении непрозрачного сепарированного жира его направляют на вакуум-сушку. При этом происходит денатурация растворенных в жире белковых веществ, а также удаление воды. Кроме того, обработка при 135 °С способствует получению стерильного продукта. После фильтрации жир подвергают нормализации или фасованию.

Сущность нормализации заключается в смешивании мелких партий жира с различным содержанием витамина А с целью получения препарата со стандартным содержанием витамина А от 2000 до 5000 МЕ в 1 г.

Затем нормализованный препарат «Витамин А в жире» охлаждают до температуры 40°C с последующим фасованием в стеклянные бутылки, укупориванием и маркированием. Хранят при температуре не более 10°C не более 1 года с момента изготовления.

Производство концентрата витамина А

Для производства продукции пищевого, медицинского и ветеринарного назначения требуется препараты с содержанием витамина А более 100 000 МЕ в 1 г. Повышение концентрации витамина А проводят химическими методами, основанными на щелочном омылении жира, содержащего витамин А, и молекулярной дистилляции витамина А.

Щелочное омыление жира (рис. 11.10) проводят с помощью водного раствора щелочи в реакторе из нержавеющей стали, имеющем мешалку и паровую рубашку. В процессе омыления образуется мыльная кислота, который растворяют в горячей воде, а неомыляемую фракцию с входящими в ее состав витаминами обрабатывают органическими растворителями (эфиром, диэтиловым эфиром или бензином).

Выделенный экстракт витамина А (мыльце) содержит значительное количество мыла, для удаления которого мыльце промывают водой. Перед сушкой мыльце фильтруют:

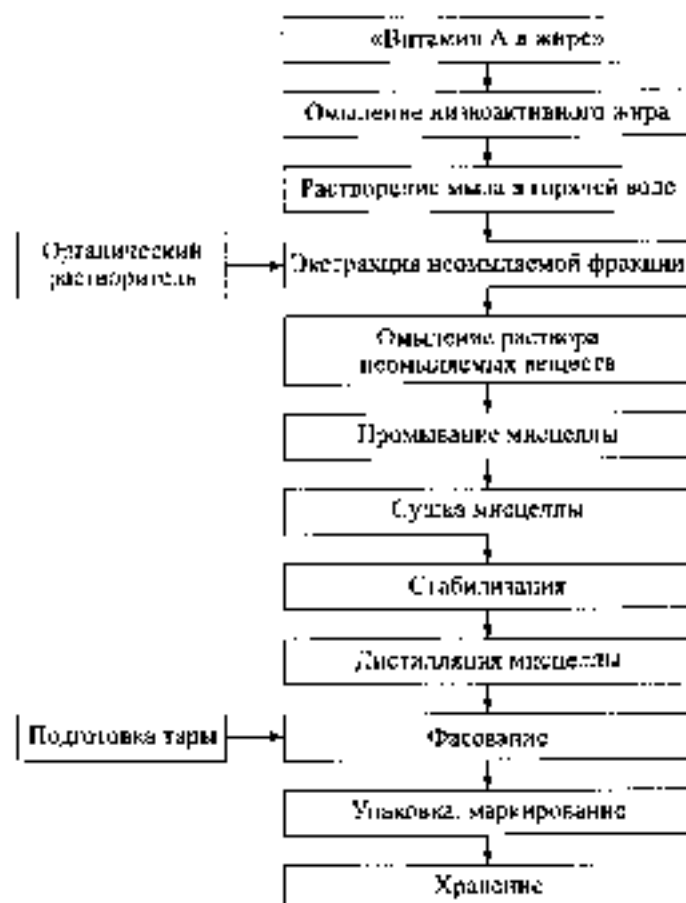


Рис. 11.10. Технологическая схема производства концентрата витамина А способом щелочного омыления

через слой сульфата натрия и стабилизируют путем добавления натуральных растительных масел, содержащих антиокислители витамина А (кукурузное, подсолнечное и др.) и придающих продукту стойкость при хранении. Затем смесь направляют на дистилляцию.

Концентрация витамина А, полученного омылением, зависит от содержания неомыляемых веществ в исходном сырье, выход витамина А составляет 80–90 % его содержания в исходном сырье.

Недостатком этого метода является большой расход реактивов, потери витамина А и пищевого жира, переходящего в мыло, что не позволяет широко использовать данный метод в производстве.

При обычной дистилляции отмечают рекомбинацию значительной части молекул на испаряющей поверхности, а при молекулярной дистилляции этот процесс незначителен. Чем выше вакуум, тем меньше концентрация молекул в паровой фазе, тем реже они сталкиваются и тем легче протекает дистилляция.

Основным достоинством метода является возможность проведения процесса выделения витамина А при отсутствии кислорода воздуха, без применения химических реактивов, с сохранением пищевых качеств жира.

Глава 12. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ, РЫБОПРОДУКТОВ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА

Действенным механизмом решения рассматриваемой проблемы является проведение процедур сертификации, которая в настоящее время осуществляется по следующим направлениям: обязательная, добровольная и декларация о соответствии.

Обязательная сертификация рыбы, нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них (далее — рыбная продукция), проводится по схемам 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 7, 9а, 10, 13а, для продукции кратковременного хранения — по схемам 2а, 3а, 4а, 5, 9а, 10а (схема 7 применяется по выбору заявителя и соответствующей оснащенности испытательной лаборатории).

При проведении обязательной сертификации, включая инспекционный контроль за сертифицированной продукцией, должно быть подтверждено (идентифицировано) соответствие продукции установленным требованиям нормативной документации, наименованию и функциональному назначению. Соответствие заявленному названию рыбы (род, вид, семейство) при равнозначных идентифицируются по атласам, определителям или дополнительной экспертизе у ихтиологов, биологов.

При отрицательных результатах подтверждения (идентификации) соответствия продукция не подлежит сертификации. Сертификация по новому наименованию может быть проведена только после переоформления заявки.

Для проведения добровольной сертификации рыбы живой, охлажденной, мороженой, соленой, вяленой, нерыбных объектов промысла необходимо наличие ветеринарного свидетельства (форма 2), выданного Государственной ветеринарной службой. Необходимым условием для выдачи сертификата соответствия на серийно вырабатываемую продукцию является наличие ветеринарного заключения (акта или регистрационного ветеринарного удостоверения), выданного Государственной ветеринарной службой в установленном порядке.

По решению органа по сертификации испытания могут быть проведены по сокращенной номенклатуре показателей при условии, что остальные показатели подтверждены документами соответствующих компетентных служб о состоянии рыбного сырья, водоема (района промысла) на путинный (экспедиционный) период, рыбных кормов (для рыбы, культивируемой во внутренних водоемах), о сертификации основных и вспомогательных материалов, тары, упаковочных материалов и др.

Отбор образцов проб и подготовка их к проведению испытаний для сертификации осуществляются в соответствии:

- с ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, методы органолептической оценки качества. Методы отбора проб для лабораторных испытаний»;
- ГОСТ 8756.0-70 «Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию»;
- ГОСТ 20438-75 «Водоросли, травы морские и продукты их переработки. Правила приемки. Методы органолептической оценки качества. Методы отбора проб для лабораторных испытаний»;
- ГОСТ 26668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов»;
- ГОСТ 26669-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов».

Порядок и периодичность инспекционного контроля определяются органом по сертификации в соответствии с действующими методическими документами, утвержденными в установленном порядке, но не реже 1 раза в год.

Рассматриваемая группа пищевой продукции исходя из видов сертификации подразделяется по своей номенклатуре на три соответствующие группы.

Наряду с действующими правилами сертификации важное место в обеспечении качества и безопасности рыбной продукции занимают проводимые государством специальные программы и проекты, которые приводятся в соответствие с требованиями международных и европейских стандартов.

В 2003 г. принята «Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации (2003–2020 гг.)», предусматривающая осуществление ряда мероприятий по качественному улучшению управления биоресурсами, широкомасштабному внедрению технологических инноваций в переработке рыбы и морепродуктов, а также обеспечение государственных гарантий по безопасности и качеству продукции.

Эффективность решения вопросов управления качеством и безопасностью продукции в рыбоперерабатывающей промышленности напрямую связана с положениями Федерального закона от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании», который направлен на реформирование существующих основ стандартизации, сертификации, государственного контроля и надзора.

В настоящее время на продукцию из гидробионтов (рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них) действует 150 стандартов (ГОСТ) и 82 отраслевые нормативные документация (ОСТ). Кроме того, используются порядка 2 тыс. ТУ предприятий (бассейнов, объединений, ассоциаций), учитывающих региональные и специфические особенности объектов промысла.

Разработка технических регламентов и стандартов проводится в рамках, созданных Госстандартом РФ:

МТК (ТК) 299 «Консервы, пресервы рыбные и металлическая тара для их фасования» — на базе «Гипрорыбфлота» (Санкт-Петербург);

МТК (ТК) 300 «Рыбные продукты пищевые, кормовые, технические и упаковка» — на базе ВНИРО (Москва).

В состав МПК (ТК) входит пять подкомитетов на базе бассейновых отраслевых НИИ — «Каспийбютехцентр» (г. Астрахань), «АтлантНиро» (г. Калининград), «Севрыбтехцентр» (г. Мурманск), ТЕНРО (г. Владивосток), ВНИРО (г. Москва).

Специалисты МПК (ТК) участвуют с 1990 г. в сессиях комиссии «Codex Alimentarius» по рассмотрению международных стандартов (МС) на продукцию из гидробионтов.

В практике работы некоторых российских предприятий управление качеством и безопасностью рыбной продукции основывается на принципах Системы HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points — анализ рисков и критические контрольные точки; в русской транскрипции — ХАССП), введенной в ФАО/ВОЗ. Система отслеживает всю технологическую цепочку переработки гидробионтов с момента вылова до реализации готовой продукции.

Стремление российских перерабатывающих предприятий внедрить у себя эту систему инициировало создание Госстандартом РФ Системы добровольной сертификации ХАССП, в рамках которой проводится оценка и подтверждение соответствия системы ХАССП конкретного предприятия требованиям ГОСТ Р 51705-1-2001, являющиеся основной нормативной базой проведения указанных работ.

Активную работу в рассматриваемом направлении проводит созданный в Санкт-Петербурге Национальный центр качества и безопасности рыбной продукции ДГУП «Националь-качество» с многочисленными филиалами в регионах страны.

Интенсивно развивается отраслевая сертификация системы менеджмента качества на основе международных стандартов ИСО серии 9000-2000.

Определенным шагом к определению этой системы являются разработка и внедрение ГОСТ Р ИСО 9001-2001 «Системы менеджмента качества. Требования», других международных и отечественных документов, конечной целью которых является удовлетворение потребительского спроса, эффективности проведения бизнес-процессов на предприятиях и фирмах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мировой океан занимает три четверти нашей планеты (350 млн км² морей и океанов) и представляет собой громадную кладовую пищи и лекарственного сырья.

Потенциальные ресурсы Мирового океана значительны и могут при условии разумного использования этих богатств накормить миллиарды людей. Так, например, ежегодное продуцирование зоопланктона может составлять около 60 млрд т, бентоса — 3–5 млрд т, nektonных организмов* — 3,5–4 млрд т.

На глубине до 1000 м в океанах и морях обитают около 180 тыс. различных видов рыб и животных, а их побережья являются настоящими «морскими огородами», производящими огромное количество водорослей, других объектов водного промысла.

В настоящее время мировые и отечественные уловы включают в основном рыбу (85–92 %), беспозвоночных (8,0–8,5 %) и морские растения (1,0–1,5 %). Однако сырьевые запасы гидробионтов освоены и изучены гораздо меньше, чем фауна и флора на суше, занимающей всего 150 млн км². Продукция, вырабатываемая из гидробионтов, может быть источником полноценных белков, жиров и углеводов, макро- и микроэлементов, многочисленных минорных компонентов пищи, обладающих высокой пищевой ценностью и биологической активностью.

Следует отметить, что содержание отдельных микронутриентов в гидробионтах намного выше, чем в животных и растениях, обитающих на суше. Это послужило основанием для широкого использования рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов промысла в производстве пищевых продуктов специального назначения, в том числе биологически активных добавок к пище. Особые приоритеты в этом направлении имеет получение витаминов, макро- и микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот и пищевых волокон.

Немаловажным аспектом является рассмотрение экологического состояния Мирового океана и внутренних водоемов, куда ежегодно сбрасывается более 180 км³ сточных вод, содержащих свыше 30 тыс. опасных ксенобиотиков химического и биологического происхождения. При этом многие виды рыб, беспозвоночных, водорослей, других гидробионтов способны накапливать различные токсические элементы, например, ртуть, свинец, кадмий, хлорорганические пестициды, радионуклиды и др. В этой связи проведение экспертизы рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов промысла предусматривает контроль безопасности наряду с другими показателями потребительских свойств.

Таким образом, исследование новых сырьевых источников Мирового океана, их качества и безопасности, разработка новых технологий производства продуктов на их основе могут внести существенный вклад в коррекцию питания и здоровья современного человека.

* Нектон (плавающий) — большинство рыб, морских млекопитающих (китов, дельфинов, тюленей), морских змей, черепах и головоногих моллюсков.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ*

Пищевые требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-гигиенические правила и нормы (СанПиН 2.3.2.1078-01)

Условия, сроки хранения особо скоропортящихся продуктов (СанПиН 42-123-4117-86)

Санитарные правила для предприятий розничной торговли (СанПиН 2.3.5.021-94)

Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93

ГОСТ Р 1.9-95. «Государственная система стандартизации. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам»

ГОСТ Р 51293-99. «Идентификация продукции. Общие положения»

ГОСТ Р 51303-99. «Торговля. Термины и определения»

ГОСТ Р 51304-99. «Услуги розничной торговли. Общие требования»

Методы испытаний

ГОСТ 28506-90. «Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества энтерококков»

ГОСТ Р 50474-93. «Продукты пищевые. Методы выявления и подсчета количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)»

ГОСТ 10444-12-88. «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов»

ГОСТ 26927-86. «Сыры и продукты пищевые. Методы определения плесни»

ГОСТ 26929-86. «Сыры и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов»

ГОСТ 26933-86. «Сыры и продукты пищевые. Методы определения кадмия»

ГОСТ 26935-86. «Сыры и продукты пищевые. Методы определения свинца»

Продукты из рыбных и нерыбных объектов водного промысла

ГОСТ Р 50380-92. «Рыба и рыбные продукты. Термины и определения»

ГОСТ 2670-96. «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки. Маркировка и упаковка»

ГОСТ 1468-2003. «Рыба всех видов. Общественная. Длина и масса»

ГОСТ Р 51497-99. «Рыба, ракообразные и каракатица. Размерные категории»

ГОСТ 812-88. «Сельди горячего копчения. Технические условия»

ГОСТ 813-2002. «Сельди и сардины тихоокеанские холодного копчения. Технические условия»

ГОСТ 814-26. «Рыба охлажденная. Технические условия»

ГОСТ 815-58. «Сельди и сардины тихоокеанские охлажденные. Технические условия»

ГОСТ 1084-88. «Сельди пряного посола и маринованные (бочковые). Технические условия»

ГОСТ 1468-86. «Рыба мороженая. Технические условия»

ГОСТ 1304-76. «Жиры рыб и морских млекопитающих. Технические условия»

ГОСТ 1551-93. «Рыба вяленая. Технические условия»

ГОСТ 1573-73. «Икра пелеринная соевая. Технические условия»

ГОСТ 1629-97. «Икра лососевая зернистая бочковая. Технические условия»

* По состоянию на 1 января 2015 года.

- ГОСТ 2623-97. «Изделия балычные из дальневосточных лососей и иссык-кульской форели холодного копчения. Технические условия»
- ГОСТ 3948-90. «Филе рыбное мороженое. Технические условия»
- ГОСТ 6052-79. «Икра зернистая осетровых рыб пастеризованная. Технические условия»
- ГОСТ 6481-97. «Изделия балычные из осетровых рыб холодного копчения и вяленые. Технические условия»
- ГОСТ 6606-83. «Рыба мелкая горячего копчения (копчушка). Технические условия»
- ГОСТ 6730-75. «Трава морская сушеная. Технические условия»
- ГОСТ 7368-79. «Икра паюсная осетровых рыб. Технические условия»
- ГОСТ 7442-2002. «Икра зернистая осетровых рыб баночная. Технические условия»
- ГОСТ 7444-2002. «Изделия балычные из белорыбицы и нельмы вяленые и холодного копчения. Технические условия»
- ГОСТ 7445-66. «Рыбы осетровые горячего копчения. Технические условия»
- ГОСТ 7447-97. «Рыба горячего копчения. Технические условия»
- ГОСТ 7448-96. «Рыба соленая. Технические условия»
- ГОСТ 7449-96. «Рыбы лососевые соленые. Технические условия»
- ГОСТ 8714-72. «Жир пищевой из рыбы и морских млекопитающих. Технические условия»
- ГОСТ 11298-2002. «Рыбы лососевые и сиговые холодного копчения. Технические условия»
- ГОСТ 11482-96. «Рыба холодного копчения. Технические условия»
- ГОСТ 11829-66. «Балычок сельди-черносинки холодного копчения. Технические условия»
- ГОСТ 13197-67. «Изделия балычные холодного копчения из лосося балтийского. Технические условия»
- ГОСТ 13686-68. «Кета семужного посола. Технические условия»
- ГОСТ 16079-2002. «Рыбы сиговые соленые. Технические условия»
- ГОСТ 16080-2002. «Лососи дальневосточные соленые. Технические условия»
- ГОСТ 16280-2002. «Агар пищевой. Технические условия»
- ГОСТ 17660-97. «Рыба специальной разделки мороженая. Технические условия»
- ГОСТ 17661-72. «Тунец, парусник, макрель, марлин и меч-рыба мороженые. Технические условия»
- ГОСТ 18173-72. «Икра лососевая зернистая баночная. Технические условия»
- ГОСТ 18222-88. «Сардины пряного посола. Технические условия»
- ГОСТ 18223-88. «Скумбрия и ставрида пряного посола. Технические условия»
- ГОСТ 20057-96. «Рыба океанического промысла мороженая. Технические условия»
- ГОСТ 20352-74. «Икра соленая деликатесная. Технические условия»
- ГОСТ 20414-93. «Кальмар и каракатица мороженые. Технические условия»
- ГОСТ 20845-2002. «Креветки мороженые. Технические условия»
- ГОСТ 21311-75Э. «Акулы мороженые для экспорта. Технические условия»
- ГОСТ 21607-97. «Наборы рыбные для ухи мороженые. Технические условия»
- ГОСТ 22455-77. «Мука и крупка кормовая водорослевая. Техническая условия»
- ГОСТ 23600-79. «Концентраты пищевые. Сулы сухие с рыбой и морепродуктами. Технические условия»
- ГОСТ 24645-81. «Паста белковая мороженая „Океан“. Технические условия»
- ГОСТ 24896-81. «Рыба живая. Технические условия»
- ГОСТ 28698-90. «Рыба мелкая соленая. Общие технические условия»
- ГОСТ 30314-95. «Филе морского гребешка мороженое. Технические условия»
- ГОСТ 10.16-70Э. «Плавники акул сушеные для экспорта. Технические условия»
- ГОСТ 10.69-72Э. «Клиффик соленый для экспорта. Технические условия»
- ГОСТ Р 51025-97. «Тугун, рялушка и пелядь пряного посола (бочковые). Технические условия»
- ГОСТ Р 51132-98. «Кета семужного посола. Технические условия»
- ГОСТ Р 51493-99. «Рыба разделанная и неразделанная мороженая. Технические условия»
- ГОСТ Р 51494-99. «Филе из океанических и морских рыб мороженое. Технические условия»
- ГОСТ Р 51495-99. «Кальмар мороженный. Технические условия»
- ГОСТ Р 51496-99. «Креветки сырые, бланшированные и вареные мороженые. Технические условия»

Методы испытаний

- ГОСТ 7631-85. «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные, моллюски и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний»
- ГОСТ 7636-85. «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа»
- ГОСТ 26438-75. «Выпуск и правила приемки продуктов их переработки. Правила приемки, методы органолептической оценки качества. Методы отбора проб для лабораторных испытаний»
- ГОСТ 26182-89. «Выпуск и правила приемки, правила приемки и продукты их переработки. Методы анализа»
- ГОСТ 29136-91. «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Метод определения токсичности»
- ГОСТ Р 50032-92. «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Методы определения массовой доли карбоната и расчета сырого протеина с учетом массовой доли карбоната»
- ГОСТ Р 50846-96. «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методика измерения массовой доли жира в рыбе»
- Методика паразитологического просеивания рыбы и рыбной продукции (СанПиН 15-6-44)
- Временные санитарные нормативы и метод определения содержания гистамина в рыбопродуктах (СанПиН 43-133-48-183-86)

Консервы и пресервы рыбные и из морепродуктов

- ГОСТ 23182. «СПИЖ. Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Номенклатура, показатели»
- ГОСТ 30054-2003. «Консервы, пресервы из рыбы и морепродуктов. Термины и определения»
- ГОСТ 11771-93. «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Упаковка и маркировка»
- ГОСТ 240-85. «Консервы рыбные. Шпроты в масле. Технические условия»
- ГОСТ 5945-78. «Пресервы рыбные. Рыба пряного посола. Технические условия»
- ГОСТ 6065-90. «Консервы из обжаренной рыбы в масле. Технические условия»
- ГОСТ 7141-77. «Консервы рыбные. Рыба копченая в масле. Технические условия»
- ГОСТ 7403-74. «Консервы. Крабы в собственном соку. Технические условия»
- ГОСТ 7452-90. «Консервы рыбные паштетные. Технические условия»
- ГОСТ 7453-86. «Пресервы из разделанной рыбы. Технические условия»
- ГОСТ 7454-90. «Консервы рыбные. Рыба в масле поликарбонатная, ламинационная или гальваничная. Технические условия»
- ГОСТ 7455-78. «Консервы рыбные. Рыба в желе. Технические условия»
- ГОСТ 7457-91. «Консервы рыбные. Паштеты. Технические условия»
- ГОСТ 9862-90. «Пресервы рыбные. Сельдь специального посола. Технические условия»
- ГОСТ 10119-97. «Консервы рыбные. Саломы из анчоусов, сельди, скумбрии в масле. Технические условия»
- ГОСТ 10231-89. «Консервы рыбные. Рыба обжаренная в маринаде. Технические условия»
- ГОСТ 10919-82. «Пресервы рыбные. Сайра специального посола. Технические условия»
- ГОСТ 10921-97. «Консервы. Рыбы из пивных и пивных напитков, пивных рыб натурального» Технические условия»
- ГОСТ 12028-86. «Консервы рыбные. Сардины в масле. Технические условия»
- ГОСТ 12161-88. «Консервы рыбные итальные в томатном соусе. Технические условия»
- ГОСТ 12250-88. «Консервы рыбные итальные в масле. Технические условия»
- ГОСТ 12292-2000. «Консервы рыбные с растительными гербариями. Технические условия»
- ГОСТ 13773-80. «Консервы из печени рыб. Технические условия»
- ГОСТ 13865-2000. «Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия»
- ГОСТ 16976-71. «Консервы рыбные. Уха и супы. Технические условия»
- ГОСТ 16978-99. «Консервы рыбные в томатном соусе. Технические условия»
- ГОСТ 18056-88. «Консервы. Креветки натуральные. Технические условия»
- ГОСТ 18423-97. «Консервы из кальмара и каракатицы натуральные. Технические условия»

- ГОСТ 19341-73. «Консервы рыбные. Печень рыб с растительными добавками. Технические условия»
ГОСТ 19588-74. «Пресервы рыбные. Рыба специального посола. Технические условия»
ГОСТ 20056-97. «Пресервы из океанической рыбы специального посола. Технические условия»
ГОСТ 20546-85. «Пресервы рыбные. Рыба океаническая пряного посола. Технические условия»
ГОСТ 20919-75. «Консервы. Краб мелкий в собственном соку. Технические условия»
ГОСТ 25856-97. «Консервы рыбо-растительные в бульоне, заливках, маринаде и различных соусах. Технические условия»
ГОСТ 29275-92. «Консервы рыбные в соусах диетические. Технические условия»
ГОСТ 29276-92. «Консервы рыбные для детского питания. Технические условия»
ГОСТ Р 51488-99. «Консервы из краба натуральные. Технические условия»
ГОСТ Р 51489-99. «Консервы из лососевых тихоокеанских рыб натуральные и с добавлением масла. Технические условия»
ГОСТ Р 51490-99. «Консервы из сардин и аналогичных видов рыб в масле. Технические условия»
ГОСТ Р 51491-99. «Консервы из креветок натуральные. Технические условия»

Методы испытаний

- ГОСТ 8756.0-70. «Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию»
ГОСТ 8756.1-79. «Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей»
ГОСТ 8756.4-70. «Продукты пищевые консервированные. Метод определения содержания минеральных примесей (песка)»
ГОСТ 8756.18-70. «Продукты пищевые консервированные. Метод определения внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары»
ГОСТ 19182-89. «Пресервы рыбные. Методы определения буферности»
ГОСТ 20221-90. «Консервы рыбные. Метод определения отстоя в масле»
ГОСТ 20438-75. «Водоросли, травы морские и продукты их переработки. Правила приемки, методы органолептической оценки качества. Методы отбора проб для лабораторных испытаний»
ГОСТ 26664-85. «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей»
ГОСТ 26808-86. «Консервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения сухих веществ»
ГОСТ 26829-86. «Консервы и пресервы из рыбы. Методы определения жира»
ГОСТ 27001-86. «Икра и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения консервантов»
ГОСТ 27082-89. «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения общей кислотности»
ГОСТ 27207-87. «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Метод определения поваренной соли»
ГОСТ 28914-91. «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Метод определения алюминия»
ГОСТ 28972-91. «Консервы и продукты из рыбы и нерыбных объектов промысла. Метод определения активной кислотности (рН)»
ГОСТ 30812-2002. «Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации икры рыб семейства осетровых»
ГОСТ Р 51492-99. «Консервы рыбные. Метод определения массовой доли отстоя в масле»

ЛИТЕРАТУРА

- Артемьева, С. Л. Технологии продуктов из гидробионтов / С. А. Артюхова, В. Д. Богданов, В. М. Дзун и др.; Под ред. Т. М. Сяфрининой и Н. И. Плендерника. — М.: Колос, 2000. — 496 с.
- Атлас пресноводных рыб России. В 2 т. / Под ред. Ю. С. Решетникова. — М.: Наука, 2003.
- Атлас промысловых морских беспозвоночных и трав Приморского края. — Владивосток: Арт-Пилот, 1997. — 52 с.
- Батер, О. Н. Питание животных / О. Н. Батер, В. А. Муслелидзе, В. М. Николаева, Ю. А. Стрелков. — М.: Пищ. пром-сть, 1977. — 430 с.
- Васильева, Е. Д. Природа Рыболов: жизнь животных. Рыбы. — М.: Изд-во АСЦ, 1999. — 640 с.
- Васильков, Г. В. Паразитарные болезни рыб и санитарная очистка рыбной продукции. — М.: Колос, 1999. — 402 с.
- Ветеринария: Рыбы и земноводные. — Мн.: Харвест, 2000. — 528 с.
- Голован, А. И. Конкретные приложения в качестве продуктов из гидробионтов. — М.: Колос, 1997. — 256 с.
- Григорьев, М. М. Болезни рыб и основы рыболовства / Д. И. Гриценко, М. И. Акбаев, Г. В. Васильков. — М.: Колос, 1999. — 436 с.
- Доценко, В. А. Комплексные технологические и медицинские биологические проблемы пищевого использования морских гидробионтов / В. А. Доценко, Тарасенко, В. А. Петров, А. И. Ярончик // Материалы международной конференции «Питание XXI века». Владивосток, 1999. — С. 60–62.
- Новиков, Н. П. Рыбы приморья. Н. П. Новиков, А. С. Соколовский, Т. Г. Сидоренко и др. — Владивосток: Дальрыбвиз, 2002. — 552 с.
- Питание животных. Ветеринария: Основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. Учебник / В. М. Пиняковский. — 4-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2005. — 522 с.
- Пиняковский, В. М. Пищевые и биологически активные добавки / В. М. Пиняковский, А. И. Амстритских, А. А. Векштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва-Белгород: Изд-во «Российские университеты», 2005. — 275 с.
- Покровский, В. И. Питание здорового питания. Федеральные и региональные уровни / В. И. Покровский, Т. А. Романенко, В. А. Князев, Н. Г. Ощипенко, В. А. Татарица, В. М. Пиняковский. — Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2002. — 344 с.
- Решетников, Ю. С. Основы технологии хранения и донизации. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. — 54 с.
- Рыболовство: состояние и перспективы мирового океана // Тр. Междунар. науч. конф. — Владивосток, 1999. — 145 с.
- Санитарно-гигиенические нормы и стандарты: санитарно-гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. — СанПиН 2.3.2.1078-01.
- Сяфринина, Т. М. Технологии продуктов из гидробионтов. М.: Колос, 2000. — 286 с.
- Сборник рецептов рыбных изделий и консервов. — СПб.: Гидрометиздат, 1998. — 203 с.
- Смирнов, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Смирнов, Л. Н. Шапков, В. М. Позьяковский; под общ. ред. В. Б. Смирнова. — Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2004. — 548 с.
- Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб / Под ред. В. П. Бюкова. — М.: Изд-во ВНИРО, 1998. — 223 с.
- Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов / Под ред. В. П. Бюкова. — М.: Изд-во ВНИРО, 1999. — 248 с.
- Справочник по химическому составу и технологическим свойствам вохровей, бат. поварочных и черных млекопитающих // Под ред. В. П. Бюкова. — М.: Изд-во ВНИРО, 1999. — 262 с.
- Учебный курс состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. Н. М. Скурячина и Н. А. Гудельяка. — М.: ДеЛта-Принт, 2002. — 236 с.
- Шатак, М. В. Технологии переработки рыбной продукции / М. В. Шатак, М. С. Шапков, Р. П. Сидоренко. — М.: ДеЛта-Принт, 1998. — 246 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Химический состав, пищевая и энергетическая ценность рыбы, рыбоброжек и рыбных консервов промышленного производства

Продукт	Вит. В ₁			Вит. В ₂			Вит. В ₆			Вит. РР			Вит. А			Вит. Е			Энергетическая ценность, ккал/100 г
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Килька балтийская	75,6	4,1	9,0	120	380	50	35	226	1,1	0,04	0,11	0,15	3,0	0,4	177				
Килька каспийская	66,8	8,7	13,1	100	350	60	35	270	1,4	0,05	0,11	0,12	3,7	0,5	192				
Сельдь	73,4	7,6	9,3	70	210	70	24	220	1,9	0,03	0,12	0,13	1,7	0,4	125				
Семга, Платичаская жирная	61,3	7,7	19,3	100	310	60	31	280	1,6	0,03	0,08	0,30	3,9	0,7	248				
Сельдь атлантическая, нежирная	72,9	19,1	6,3	100	310	60	31	280	1,0	0,01	0,05	0,32	4,0	0,5	135				
Сельдь тихоокеанская, жирная	69,5	13,0	13,0	120	335	50	35	220	1,3	0,03	0,08	0,22	3,0	0,5	191				
Сельдь тихоокеанская, нежирная	73,5	18,0	7,0	130	335	50	35	220	1,3	0,01	0,09	0,30	4,0	0,5	155				
Скумбрия атлантическая	67,5	18,0	13,2	130	280	40	30	350	1,7	0,01	0,12	0,36	8,6	1,2	291				
Скумбрия, дальневосточная	61,4	19,3	18,0	100	280	40	30	280	1,7	0,02	0,1	0,38	8,5	1,3	230				
Стайская океаническая	73,6	18,5	4,5	70	350	65	40	260	1,1	0,01	0,17	0,12	7,1	1,3	174				
Минтай	81,9	15,9	10,9	40	420	40	55	240	0,8	0,03	0,1	0,11	1,3	0,5	72				
Базала	77,9	19,5	1,6	70	375	40	40	230	0,7	0,015	0,23	0,09	1,5	0,0	91				
Лосось	82,1	17,2	0,5	60	300	20	25	180	0,7	0,01	0,09	0,15	3,0	0,8	73				
Помель	79,2	18,5	0,9	65	375	40	40	210	0,7	0,04	0,04	0,10	1,9	1,1	82				
Трени	82,1	16,0	0,6	55	340	25	30	216	0,5	0,01	0,09	0,07	2,3	1,0	69				
Хек	79,9	16,6	2,2	75	335	30	35	240	0,7	0,01	0,12	0,10	1,3	0,5	86				
Камбала дальневосточная	79,7	15,7	3,0	70	320	45	35	280	0,7	0,015	0,14	0,15	2,0	1,0	90				
Наличник	76,9	18,9	3,0	55	450	50	40	270	0,7	0,1	0,05	0,1	2,0	0,2	103				
Горбуша	71,8	30,9	6,5	70	335	20	30	200	0,8	0,03	0,29	0,16	4,5	0,9	140				
Кета	74,2	19,0	5,6	60	335	20	30	200	0,6	0,04	0,33	0,20	5,2	1,2	177				
Кижуч	71,2	21,0	6,0	50	420	16	27	200	0,7	0,05	0,30	0,22	5,5	1,0	149				
Лосось атлантический (семга)	70,6	20,0	8,1	45	420	15	25	210	0,8	0,04	0,23	0,25	6,0	1,0	153				

Среднее

Щерка красная	70,1	20,3	8,4	47	390	7	24	210	0,5	0,05	0,20	0,15	5,7	1,0	157
Чавыча	71,6	19,1	8,0	47	394	22	27	200	0,7	0,05	0,10	0,12	7,0	2,0	148
Вобла	78,2	18,0	2,8	60	160	40	25	220	0,8	0,02	0,12	0,14	3,2	1,0	95
Карась	78,9	17,7	1,8	50	280	70	25	220	0,8	0,02	0,06	0,17	2,1	1,0	87
Карп	77,4	16,0	5,3	55	265	35	25	210	0,8	0,02	0,14	0,13	2,5	1,5	112
Лещ	77,4	17,1	4,4	70	265	25	30	220	0,3	0,03	0,12	0,10	3,0	1,0	105
Сазан	78,0	18,2	2,7	55	280	35	25	220	0,6	0,01	0,13	0,12	2,8	1,5	97
Осетр каспийский	71,4	16,4	10,9	100	280	50	75	270	0,7	0,06	0,05	0,13	1,7	1,1	164
Севрюга	71,6	16,9	10,3	100	335	30	35	220	0,6	0,04	0,04	0,10	1,6	1,2	160
Окунь речной	79,2	18,5	0,9	80	280	50	30	210	0,7	0,01	0,06	0,17	1,8	1,5	82
Окунь морской	77,1	18,2	3,3	75	300	120	60	220	0,9	0,04	0,11	0,12	1,6	1,4	103
Тунец	69,3	24,4	4,6	75	350	30	30	280	1,0	0,02	0,28	0,23	10,6	0	139
Зубатка нестроя	74,0	19,6	5,3	100	335	30	35	180	0,5	0,06	0,24	0,04	2,5	1,4	126
Мойва весенняя	78,4	13,1	7,1	70	290	30	30	240	0,4	0,04	0,03	0,15	0,8	1,0	116
Мойва осенняя	66,9	13,6	18,1	70	290	30	30	240	0,4	0,06	0,03	0,15	0,8	1,8	217
Пеламидя	62,4	22,4	14,2	70	300	20	35	220	1,5	0,02	0,27	0,13	8,1	0,9	217
Сом	76,7	17,2	5,1	50	240	50	20	210	1,0	0,01	0,19	0,12	2,0	1,2	115
Угорь	54,0	14,5	30,5	70	230	20	30	220	0,4	1,2	0,10	0,15	3,2	1,0	333
Щука	79,3	18,4	1,1	40	260	40	35	200	0,7	0,01	0,11	0,14	3,5	1,6	84
Краб камчатский (мясо)	78,9	18,2	1,0	250	310	100	50	260	0,7	0,03	0,05	0,08	2,5	1,0	82
Креветка дальневосточная (мясо)	78,2	18,3	1,2	150	260	100	60	220	2,2	0,015	0,06	0,07	2,0	1,4	87
Раки речные	81,0	15,5	1,0	120	250	55	25	220	1,8	0,015	0,15	0,05	2,1	2,0	76
Раки морские (лангуст, омар)	77,2	18,8	1,3	280	230	35	29	183	0,6	0,025	0,10	0,05	1,5	2,0	89
Кальмар (мясо)	76,4	18,0	2,2	110	280	40	90	250	1,1	0	0,18	0,09	2,5	1,5	100
Мидии	82,0	11,5	2,0	290	310	50	30	210	3,2	0,06	0,10	0,14	1,6	1,0	77
Устрица	82,7	9,0	2,0	90	220	60	40	140	6,2	0,085	0,15	0,19	1,6	3,0	72
Китовое мясо	73,1	22,5	3,2	78	263	14	30	165	2,1	0,03	0,12	0,30	6,7	2,2	119
Мясо ластоногих	72,6	24,5	1,7	105	350	10	28	243	9,9	0,065	0,08	0,33	4,6	0,7	113
Селезень															
Килька балтийская	61,0	17,1	7,6	4917	187	91	51	330	1,4	0,04	0,02	0,13	3,1	0	137
Сельдь атлантическая среднесоленая	63,0	17,0	8,5	4800	215	80	40	270	1,1	0,02	0,02	0,13	1,8	0	145

Испити епрувица	70,1	20,3	8,4	27	906	7	22	219	0,5	0,05	0,20	0,45	57	1,0	157
Улазица	21,6	19,7	8,0	17	864	22	25	200	0,7	0,05	0,10	0,12	70	2,0	118
Базис	78,2	18,0	2,8	60	194	40	29	120	0,8	0,02	0,12	0,14	3,2	1,0	95
Базисен	29,9	17,7	1,8	50	780	70	75	228	0,8	0,02	0,06	0,17	2,1	1,0	87
Куп	10,1	10,0	5,3	85	203	85	75	710	0,3	0,02	0,14	0,23	2,5	1,5	113
Леза	77,4	17,1	4,2	59	205	25	01	230	0,3	0,03	0,17	0,10	3,0	1,0	105
Купа	28,0	18,7	7,1	85	280	35	25	220	0,6	0,01	0,13	0,17	2,8	1,5	97
Од испрвацикени	71,2	16,4	10,9	100	380	60	75	230	0,7	0,08	0,05	0,13	1,7	1,1	104
Успешна	21,6	10,9	10,3	100	115	50	18	220	0,6	0,04	0,04	0,10	1,6	1,2	100
Од испрваци	70,2	18,8	0,9	80	280	69	10	210	0,7	0,01	0,06	0,17	1,8	1,5	82
Од испрваци	77,1	18,2	3,5	75	300	120	60	220	0,9	0,04	0,13	0,21	1,6	1,1	103
Епруви	60,1	20,2	1,6	75	350	50	80	280	1,0	0,02	0,28	0,23	3,0	0	130
Будува на испрв	70,0	19,6	5,3	100	333	60	75	180	0,5	0,08	0,21	0,04	2,5	1,2	126
Материјали	70,2	13,1	7,1	70	290	30	30	250	0,4	0,01	0,03	0,15	0,8	1,0	116
Материјали	60,9	13,6	18,1	70	290	30	30	210	0,4	0,06	0,02	0,15	0,8	1,8	217
Материјали	62,4	22,4	14,2	40	500	20	38	230	0,5	0,02	0,25	0,23	8,7	0,9	217
Куп	70,7	17,2	5,1	90	241	50	20	210	1,0	0,01	0,19	0,12	2,0	1,2	115
Стрпа	81,0	14,5	9,0	70	233	30	36	270	0,2	1,2	0,16	0,15	5,2	1,0	154
Испрв	79,3	18,4	1,1	40	260	40	15	200	0,7	0,01	0,11	0,14	3,5	1,6	84
Испрв	78,9	18,7	1,0	250	510	100	50	260	0,7	0,03	0,05	0,08	2,5	1,0	82
Испрв	78,2	18,3	1,2	190	290	130	60	220	0,2	0,015	0,06	0,07	2,0	1,1	87
Испрв	81,0	15,5	1,0	120	250	55	25	220	1,8	0,015	0,15	0,05	2,1	2,0	76
Испрв	77,2	18,3	1,2	280	230	35	29	283	0,6	0,025	0,10	0,05	1,5	2,0	89
Испрв	76,4	18,0	2,2	110	280	40	60	290	1,1	0	0,18	0,09	1,5	1,5	100
Испрв	82,0	11,5	2,0	290	310	50	30	210	1,2	0,06	0,10	0,14	4,6	1,9	77
Испрв	82,7	9,0	2,0	90	220	40	40	140	0,7	0,085	0,15	0,19	1,0	1,0	77
Испрв	73,4	22,5	1,2	78	263	14	30	165	2,1	0,015	0,12	0,20	6,7	2,2	119
Испрв	72,6	24,5	1,7	105	350	10	38	245	0,9	0,065	0,08	0,22	4,6	0,7	112
< math>K_{max}</math>															
Купа	81,0	17,1	7,6	4917	187	91	51	336	1,4	0,04	0,02	0,13	3,1	0	137
Купа	63,0	11,0	8,5	1800	215	80	40	270	1,1	0,02	0,02	0,13	1,8	0	145

Объемные доли, %

	Классы															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Сельскохозяйственный	52,8	17,4	17,1	53,8	11,5	7,2	7,1	2,9	1,4	0,02	0,20	0,18	1,8	0	2,4	
Прекл	60,7	23,1	24,6	56,0	10,9	3,6	1,8	2,9	1,7	0,01	0,22	0,26	2,3	0	9,8	
Гербун	51,1	22,1	24,0	55,5	2,9	4,6	2,9	1,8	0,7	0,02	0,20	0,15	4,6	0	1,9	
Белл	54,7	24,3	24,0	10,3	1,7	2,3	2,9	2,6	0,7	0,03	0,30	0,20	5,3	0	1,1	
Древесно-лиственный (сезон)	55,5	22,5	17,5	3,7	2,1	4,0	4,1	2,4	2,5	0,03	0,15	0,20	6,2	0	2,0	
недревянный (сезон)																
Классификация	Классы															
Классификация	67,1	21,2	8,5	9,0	11,0	11,0	5,1	2,6	2,1	0,03	0,09	0,14	2,9	0	1,0	
Сук	70,2	28,4	4,1	3,5	2,8	4,5	2,5	2,3	0,5	0,01	0,08	0,11	2,0	3,0	4,1	
Салава (оржево)	65,1	23,4	5,6	12,0	3,3	6,3	5,5	3,4	1,4	0,02	0,14	0,15	3,5	0	1,2	
Прекл	69,4	26,7	1,2	5,0	3,0	6,5	5,1	2,3	1,7	0,21	0,11	0,09	2,0	0	1,5	
Сук	64,8	21,5	8,0	8,7	3,2	1,0	6,6	2,1	0,6	0,02	0,05	0,12	1,6	0	1,0	
Древесно-лиственный	59,9	32,8	4,5	5,8	3,1	10,2	4,3	2,7	0,6	0,02	0,06	0,08	3,5	0	1,2	
Древесно-лиственный	53,5	28,7	4,6	4,0	1,6	2,0	3,2	3,0	0,5	0,02	0,10	0,11	3,1	0	1,0	
Сук	60,5	23,6	6,4	3,0	1,2	8,0	4,4	3,0	0,8	0,02	0,12	0,18	6,1	0	1,0	
Белл	50,1	31,1	6,1	4,4	1,9	8,9	3,9	2,2	1,9	0,13	0,07	0,09	4,9	0	1,1	
Белл	51,2	30,4	12,3	3,7	2,4	3,0	2,1	1,8	0,9	0,08	0,04	0,10	1,7	0	1,4	
Теплоизоляционный	64,6	13,6	25,7	3,2	1,9	1,7	1,9	1,4	1,0	0,1	0,06	0,20	3,0	0	3,0	
Классификация	18,5	22,0	3,9	4,0	3,6	1,4	4,6	4,1	0,7	0	0,02	0,13	6,0	0	2,1	
Классификация	Классы															
Ширин	13,1	17,4	32,4	0,5	3,0	3,0	3,3	3,0	2,0	0,23	0,03	0,10	2,4	0	3,0	
Сук	65,2	17,7	14,4	6,0	2,0	4,0	3,0	2,0	0,9	0	0,02	0,13	7,0	0	2,0	
Сук	54,0	14,3	28,9	5,4	2,5	3,6	4,0	3,2	1,6	0	0,03	0,17	3,3	0	3,1	
Сук	59,5	18,8	19,2	7,6	2,0	4,0	5,0	2,0	1,7	0	0,02	0,23	7,2	0	2,4	
Классификация	Классы															
Классификация	53,0	20,8	23,0	7,1	3,2	4,0	5,2	2,0	0,8	0	0,03	0,07	1,6	0	2,0	
Классификация	60,4	14,4	21,8	9,1	2,0	4,1	3,2	1,6	0,6	0,01	0,10	0,11	1,7	0	2,1	
Классификация	70,6	20,9	3,8	6,4	2,0	1,0	3,6	2,0	0,9	0,02	0,03	0,13	1,8	0	1,6	
Классификация	70,7	15,0	6,0	9,0	3,2	3,0	2,2	1,6	0,6	0,02	0,11	0,09	3,2	0	1,0	

Кета натуральная	70,4	21,5	4,8	560	334	161	43	239	1,3	0,02	0,04	0,16	5,5	0	129
Нерка натуральная	67,3	19,1	10,5	820	380	177	40	285	1,1	0,04	0,02	0,19	5,5	0	171
Лещ в томатном соусе	71,1	15,3	5,1	733	367	424	57	320	0,4	0,02	0,06	0,07	2,3	0	124
Сазан в томатном соусе	71,1	12,4	8,7	484	383	356	47	295	0,8	0,01	0,07	0,10	2,5	0	143
Окунь в томатном соусе	67,2	14,4	11,8	748	169	39	30	141	0,7	0,051	0,03	0,11	1,5	0	164
Севрюга в томатном соусе	66,4	16,0	11,4	780	222	51	21	133	0,6	0,03	0,05	0,11	1,5	0	178
Судак в томатном соусе	74,2	14,0	5,3	542	120	507	26	246	0,7	0,008	0,02	0,09	1,6	2,0	119
Тунец натуральный	74,0	22,5	0,7	960	296	24	24	228	1,2	0	0,05	0,15	9,8	0	96
Тунец в масле	59,6	22,0	15,9	961	298	25	25	238	0,8	0	0,04	0,12	9,2	0	232
Сом в томатном соусе	72,4	12,9	6,3	650	386	384	72	437	1,0	0,008	0,03	0,07	1,9	0	126
Щука в томатном соусе	74,7	14,2	4,0	742	432	379	65	386	0,7	0,009	0,03	0,08	2,8	2,5	110
Печень трески	26,4	4,2	65,7	720	110	35	50	230	1,9	4,4	0,05	0,41	1,8	3,4	613
Крабы натуральные	78,2	18,7	1,1	300	300	120	45	180	0,8	0,01	0,02	0,04	2,8	0	85
Креветка интарктическая натуральная	78,7	17,7	1,1	520	200	80	60	200	1,8	0,01	0,01	0,02	1,7	0	82
<i>Икра солёная</i>															
Белужья зернистая	54,2	26,8	13,8	1630	80	55	37	465	2,4	0,55	0,12	0,40	0,9	1,8	235
Горбуши зернистая	49,7	30,6	11,5	2245	85	75	141	426	2,0	0,25	0,50	0,40	1,4	2,5	230
Кеты зернистая	46,9	31,5	13,2	2284	90	90	129	490	1,8	0,45	0,55	0,42	1,5	2,4	249
Севрюжья зернистая	54,0	28,2	11,7	1699	80	60	45	470	2,5	0,1	0,28	0,37	1,5	2,0	221
Осетровая зернистая	56,5	28,4	9,3	1620	70	40	35	460	2,2	0,18	0,30	0,36	1,5	1,7	200
Осетровая паковая	39,5	38,2	14,5	2022	75	50	37	594	3,4	0,15	0,35	0,40	2,2	0,9	289
Минтаевая пробойная	62,8	27,9	1,8	2206	60	35	35	230	1,5	0,04	0,67	0,22	0,7	2,0	132

Приложение Б-2. Микробиологические показатели безопасности для рыбы, переработанных объектов промысла и продукции из них

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Дрожжи, КОЕ/г, не более
		БГКП	Staphylo- coccus aureus	патогенные микрорганизмы, в т. ч. сальмонеллы	сульфитреду- цирующие кловостриды	
Рыба свежая	$5 \cdot 10^4$	0,01	0,01	25	—	—
Рыба охлажденная, мороженая (в т. ч. филе и фаршированные)	$1 \cdot 10^5$	0,001	0,01	25	0,01**	—
Рыба соленая, пружина, маринованная	$1 \cdot 10^5$	0,1/0,01*	0,1*	25	0,1**	—
Рыба выделая	$5 \cdot 10^4$	0,1	—	25 (только сальмонеллы)	1,0**	—
Рыба сушеная	$5 \cdot 10^4$	1,0	—	25 (только сальмонеллы)	0,01**	—
Рыба:						
горячего копчения	$1 \cdot 10^4$	1,0	1,0	25	0,01**	—
холодного копчения	$3 \cdot 10^4$	0,1	1,0	25	0,01**	—
Икра:						
осетровая зернистая баночная	$1 \cdot 10^5$	1,0	1,0	25	1,0	50
лососевая зернистая баночная	$1 \cdot 10^5$	1,0	1,0	25	1,0	300
другой вид	$1 \cdot 10^5$	0,1	1,0	25	1,0	300
Печень, рыб	$1 \cdot 10^5$	0,001	0,01	25	—	—
Моляски	$5 \cdot 10^3/5 \cdot 10^4$ ***	1,0/0,1***	0,1	25	—	—
Ракообразные	$5 \cdot 10^2/1 \cdot 10^5$ ***	0,01/0,001***	0,01	25	—	—
Водоросли	$5 \cdot 10^4$	0,1	—	25 (только сальмонеллы)	—	—
Пресервы:						
пряного, специального посола	$1 \cdot 10^5$	0,01	—	25	0,01	100
малокопченые из рыбы:						
разделанной	$5 \cdot 10^4$	0,01	1,0	25	0,01	100
неразделанной	$1 \cdot 10^5$	0,01	1,0	25	0,01	100
с добавлением:						
масел, заливок, соусов, гарниров	$2 \cdot 10^5$	0,01	1,0	25	0,01	100
пасты рыбной	$5 \cdot 10^5$	0,01	0,1	25	0,01	100

Примечание: 1. КМАФАнМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; 2. БГКП — бактерии группы кишечной палочки; 3. КОЕ — колониеобразующие единицы; 4. Прерыв (—) означает, что данный показатель не нормируется.

* Для разделанной соленой и малокопченой рыбы.

** В вакуумной упаковке.

*** Для охлажденной и мороженой рыбы.

15.2	Лососевые	—	—	—	—	—	—	—	н/д	—	—
15.3	Сиговые	—	—	—	—	—	—	—	н/д	—	—
15.4	Осетровые (бассейны Амура, низовья Волги, Каспийское море)	—	—	—	—	—	—	—	н/д	—	—

Примечания: 1) н/д — не допускается (личинки в живом виде);
2) леченая паразитов.

Трематод	Цестод	Нематод
3 — описторхисов	12 — диффилоботриумов	13 — ангикасов
4 — клонорхисов		14 — контрацесумов
5 — левеламфистов		15 — диоктофим
6 — метагонимусов		16 — гниактесом
7 — нанофиетусов		
8 — эхинококкисов		
9 — меторхисов		
10 — россинкогресов		
11 — алофалусов		

Приложение В-2. Прохладная рыба и продукты ее переработки

Номер	Группа продуктов	Паразитологические показатели в допустимые уровни содержания личинок в живом виде				
		1	2	3	4	5
1	Досыды		н.д.	н.д.		
2	Дальневосточные досыды	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Фари из рыб семейства, указанных в п. 1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	п. 2					
4	Консервы и пресервы из рыб семейства, указанных в п. 1	—	н.д.	н.д.	—	—
	п. 2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Жареная, заливная, соленая, маринованная, копченая, вяленая рыба семейства, указанных в п. 1		н.д.	н.д.		—
	п. 2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Икра (икоза) рыб, указанных в пп. 1-2	—	н.д.	н.д.		

Примечание: 1) н.д. — не допускаются личинки в живом виде;

2) личинки паразитов

Грематод	Цестод	Нематод	Плоский
3 — авофие усев	4 — дифиллоботриумов	5 — анизакисом	7 — бразилозом
		6 — контрактумом	8 — киратином

Приложение В-3. Морская рыба и продукты ее переработки

Индекс	Группа продуктов	Нормативные показатели и допустимые уровни содержания веществ в живом виде													
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	2														
	<i>Балтийское море</i>														
1.1	Лососевые проходные						н/д			н/д					
1.2	Корюшковые						н/д			н/д					
1.3	Сельдевые									н/д					
1.4	Тресковые			н/д			н/д			н/д	н/д		н/д		
1.5	Скорпеновые									н/д					
1.6	Камбаловые									н/д					
2	<i>Северная Атлантика</i>														
2.1	Корюшковые			н/д						н/д					
2.2	Сельдевые			н/д						н/д		н/д			
2.3	Тресковые			н/д						н/д					
2.4	Магуровые									н/д					
2.5	Мерлузовые									н/д					
2.6	Скумбриевые									н/д					н/д
2.7	Скорпеновые									н/д					
2.8	Камбаловые									н/д					
3	<i>Южная Атлантика</i>														
3.1	Мерлузовые									н/д					н/д
3.2	Славацкие									н/д					
3.3	Волжковостные									н/д					н/д
4	<i>Балтийское море</i>														
4.1	Корюшковые													н/д	
4.2	Сельдевые									н/д				н/д	
4.3	Тресковые			н/д						н/д					
4.4	Камбаловые									н/д					

8.10	Тунцы (скумбриевые)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	н/д
8.11	Тресковые	—	—	—	—	—	—	—	н/д	н/д	—	—
9	Фарш из рыб семейства, указанных в пп. 1-8	н/д	н/д	н/д	—	—	—	—	н/д	н/д	н/д	н/д
10	Консервы и пресервы из рыб семейства, указанных в пп. 1-8	н/д	н/д	н/д	—	—	—	—	н/д	н/д	н/д	н/д
11	Жареная, заливная, соленая, маринованная, копченая, вяленая рыба семейства, указанных в пп. 1-8	н/д	н/д	н/д	—	—	—	—	н/д	н/д	н/д	н/д
12	Икра мнгатая, трески	н/д	н/д	н/д	—	—	—	—	н/д	н/д	н/д	н/д
13	Печень трески	—	—	—	—	—	—	—	н/д	н/д	—	—

Примечание: 1) н/д — не допускается (приведен в живом виде);
2) значки паразитов:

Трематод	Цестод	Нематод	Скребней
3 — наофагусов	8 — дифиллоботриумов	11 — анизакисов	14 — болбозом
4 — гетерофметусов	9 — диплонолорусов	12 — когтрахеумов	15 — коринтозом
5 — криптокортилусов	10 — шардинкофеалусов	13 — псеждотерринов	
6 — россикотремоз			
7 — анофагусов			

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
<i>Часть I. РЫБА И НЕРЫБНЫЕ ОБЪЕКТЫ ВОДНОГО ПРОМЫСЛА</i>	9
<i>Глава 1. Основы систематики и биологии рыб и нерыбных объектов водного промысла</i>	11
1.1. Классификация	11
1.2. Термины и определения	15
1.3. Строение тела рыбы	15
1.4. Пищевая ценность рыбы и рыбопродуктов	21
1.4.1. Свойства и показатели пищевой ценности	21
1.4.2. Особенности химического состава и пищевой ценности	24
1.5. Идентификация и экспертиза	31
1.5.1. Отбор образцов	31
1.5.2. Органолептическая оценка (анализ)	31
<i>Глава 2. Живая товарная рыба</i>	36
2.1. Требования к условиям содержания	36
2.2. Транспортирование и основы сохранения живой рыбы	38
2.3. Изменение качества живой рыбы при транспортировании и хранении	43
2.4. Болезни и паразиты рыб	44
2.5. Характеристика основных промысловых рыб	50
2.6. Идентификация и экспертиза	66
2.6.1. Идентификация вида рыб и промыслового семейства	66
2.6.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов	68
2.7. Показатели качества и безопасности	77
<i>Глава 3. Нерыбные объекты водного промысла</i>	78
3.1. Классификация	78
3.2. Характеристика отдельных групп	78
3.2.1. Ракообразные	78
3.2.2. Моллюски	84
3.2.3. Иголокожие	92
3.2.4. Морские млекопитающие	94
3.2.5. Морские растения	95
<i>Часть II. РЫБНЫЕ ПРОДУКТЫ</i>	99
<i>Глава 4. Охлажденная и мороженая рыба</i>	102
4.1. Классификация	102
4.2. Термины и определения	102
4.3. Технология охлажденной рыбы	104
4.4. Технология мороженой рыбы	108

4.5. Идентификация и экспертиза	111
4.6. Упаковка и маркировка	116
4.7. Транспортирование и хранение	120
Глава 5. Соленая и маринованная рыба	122
5.1. Термины и определения	122
5.2. Классификация по сортам	123
5.3. Технологическая схема соленой рыбы	124
5.4. Идентификация и экспертиза	130
5.4.1. Соленые лососевые рыбы	131
5.4.2. Соленые сельдевые рыбы	133
5.4.3. Прочие соленые рыбы	135
5.4.4. Дефекты соленой рыбы	139
5.5. Упаковка и маркировка соленой рыбы	139
5.5.1. Упаковка и маркировка соленых лососевых рыб	139
5.5.2. Упаковка и маркировка соленых сельдевых рыб	140
5.5.3. Упаковка и маркировка прочих соленых рыб	142
5.6. Транспортирование и хранение	144
Глава 6. Консервы, вафельные и сушеные рыбные продукты. Вафельные изделия	146
6.1. Консервы рыбы	146
6.1.1. Термины и определения	146
6.1.2. Классификация	146
6.1.3. Основы технологии	148
6.1.4. Рыба холодного копчения	147
6.1.5. Рыба термично и полусухарного копчения	155
6.1.6. Экспертиза и идентификация консервных рыбпродуктов	162
6.2. Вафельные изделия	164
6.3. Вяленая и сушеная рыба	166
Глава 7. Консервы и пресервы из рыбы и нерыбной водного сырья. Икорные продукты	172
7.1. Термины и определения	172
7.2. Классификация и ассортимент	173
7.3. Технологическая схема производства	185
7.4. Индикаторы качества	190
7.4.1. Показатели качества консервов	190
7.4.2. Показатели качества пресервов	196
7.5. Дефекты консервов и пресервов из рыбы и морепродуктов	198
7.6. Упаковка, маркировка, хранение консервов и пресервов	201
7.7. Приемка и контроль качества	204
7.8. Икорные продукты	205
7.8.1. Классификация икры	205
7.8.2. Особенности строения и состава икры	208
7.8.3. Икра осетровых рыб	207
7.8.4. Икра лососевых рыб	209
7.8.5. Икра карповых и других видов рыб	210
7.8.6. Показатели качества и дефекты	211
7.8.7. Упаковка, маркировка, хранение	215
Глава 8. Рыбные полуфабрикаты и кулинарные изделия	217
8.1. Рыбные полуфабрикаты. Рыбное сырье	217
8.1.1. Классификация	217
8.1.2. Сырье и основы приготовления	217

8.1.3. Идентификация и экспертиза	220
8.1.4. Упаковка и маркировка	223
8.1.5. Транспортирование и хранение	223
8.2. Рыба спецразделки, стейки и другие полуфабрикаты	224
8.3. Рыбные кулинарные изделия	227
8.3.1. Натуральные изделия	227
8.3.2. Изделия из фарша	229
8.3.3. Рыбомучные изделия	230
8.3.4. Изделия из икры рыб	231
8.3.5. Изделия из соленых сельдевых рыб	232
8.3.6. Замороженные кулинарные изделия	232
<i>Глава 9. Продукция из нерыбного водного сырья (морепродукты)</i>	237
<i>Глава 10. Новые продукты, вырабатываемые на основе рыбы и нерыбного сырья</i>	242
10.1. Продукты с заранее заданными составом и структурой	242
10.2. Формованные продукты	250
10.2.1. Камабоко	250
10.2.2. Крабовые палочки	251
10.2.3. Хрустящие рыбные палочки	253
10.2.4. Рыбные белковые коагулаты (типа творога)	254
10.3. Эмульсионные продукты	255
10.3.1. Соусы типа майонеза и крем-соусов	255
10.3.2. Кормовые эмульсии	257
10.4. Структурированные продукты	258
10.4.1. Аналог икры осетровых	259
10.4.2. Аналог икры лососевых	260
<i>Глава 11. Техническая продукция, вырабатываемая на основе рыбы и нерыбного водного сырья</i>	262
11.1. Кормовые продукты	262
11.1.1. Кормовая рыбная мука	262
11.1.2. Кормовые продукты из нерыбного сырья (концентраты и преципитаты)	268
11.1.3. Кормовые рыбные гидролизаты	272
11.2. Рыбные жиры, витаминные препараты и концентраты	275
11.2.1. Технология жира-сырца, технического и медицинского жиров	276
11.2.2. Производство витаминных препаратов и концентратов	280
<i>Глава 12. Обеспечение качества и безопасности рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла</i>	284
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	287
НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	288
ЛИТЕРАТУРА	292
ПРИЛОЖЕНИЯ	293
<i>Приложение А. Химический состав, пищевая и энергетическая ценность рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов промысла</i>	294
<i>Приложение Б. Показатели безопасности рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них</i>	298
<i>Приложение В. Паразитологические показатели безопасности рыбы, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки</i>	300



Для писем: 630056, Россия, г. Новосибирск, а/я 134
Тел./факс: (383) 332-52-32, 332-99-30, 330-50-19, 330-50-23
E-mail: Главная редакция: sup99@isr.ru
Торговый отдел: sup99@mail.ru
Книга – почтой: post_book@sup99.ru

Представительство в Москве:
Тел./факс: (095) 402-13-91 E-mail: daurkm_sup@mail.ru

Учебное издание

Пошиковский Валерий Михайлович
Рязанова Ольга Александровна
Каленик Татьяна Кузьминовна
Дацин Владимир Михайлович

ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ, РЫБОПРОДУКТОВ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДНОЙ О ПРОМЫСЛА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Выпускающий редактор *Л. С. Шкатюкочка*
Редактор *Т. А. Федорова*
Технический редактор *В. И. Морозова*
Художник *Е. А. Вайберг, И. Т. Романова*
Обложка *В. А. Кривошеина*
Корректор *Т. Н. Шлыгина*
Компьютерная верстка *С. А. Касалатина*

Издана в 2009 г. № 00313 от 22.10.09

Издательский сертификат № 04 НК 03 953 11.000146 12 92 от 02.11.07

Подписано печать 17.04.09. Формат 64x106/16. Бумага офсетная. Гарнитур Times.
Подписано в печать 12.04.09. Тираж 1000 экз.

Соблюдены все требования законодательства
450056, г. Новосибирск, Россия, 99

© Издательство «Издательство Сибирского университета имени академика М.
Ф. Жолио-Кюри», Новосибирск, 2009 г.

Сведения об авторах



Позняковский Валерий Михайлович — директор НИИ биотехнологии и сертификации пищевых продуктов, заведующий кафедрой биотехнологии, товароведения и управления качеством Кемеровского технологического института пищевой промышленности, доктор биологических наук, профессор



Рязанова Ольга Александровна — профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров Кемеровского института (филиала) Российского государственного торгово-экономического университета, доктор сельскохозяйственных наук



Каленик Татьяна Кузьминична — директор Института пищевых технологий и товароведения, заведующая кафедрой товароведения и экспертизы продовольственных товаров Тихоокеанского государственного экономического университета, доктор биологических наук, профессор



Дацун Владимир Михайлович — директор Института прикладной биотехнологии Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, доктор технических наук, профессор



КНИГА - ПОЧТОЙ

Для приобретения книг заполните заявку по образцу (см. ниже) и вышлите:

- электронной почтой: post_book@sup99.ru
- факсом: (3832) 32-52-32, 32-99-30

ВНИМАНИЕ! Со 2 июля 2005 г.: (383) 332-52-32, 332-99-30

- обычной почтой 630058, г. Новосибирск, а/я 134

Цена, указанная в заявке, включает в себя стоимость доставки обычной почтой по России

При покупке нескольких экземпляров одной книги действуют скидки:

2 экз. - 15%; 5 экз. - 20%; 10 экз. - 30%; 50 экз. - 35%

ОБРАЗЕЦ ЗАЯВКИ

Название организации (Ф.И.О. физ. лица) _____

Почтовый адрес, индекс _____

Тел./факс (код города) _____

Контактное лицо, тел., e-mail _____

Система оплаты высылки: на-чел

банк

почтой

Название книги	Кол-во	Цена одного экз., руб.	Сумма:		К оплате
			Самая	Самая	
Новинки 2005 г.					
Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов из переработки, 216 с.		410,00			
Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и черной рыбы в водном бассейне, 312 с.		570,00			
Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий, 280 с.		670,00			
Нелюбимые издания 2005 г.					
Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. Учебник. 4-е изд., испр. и доп., 522 с.		430,00			
Экспертиза мяса и мясопродуктов 3-е изд., испр., 528 с.		670,00			
Экспертиза молока 6-е изд., испр. и доп., 408 с.		680,00			
Экспертиза овощей, плодов, ягод и травянистых растений 3-е изд., испр. и доп., 218 с.		510,00			
Экспертиза свежих плодов и овощей 3-е изд., испр., 304 с.		590,00			
В издании					
Экспертиза грибов, 250 с., 2002 г.		510,00			
Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей, 270 с., 2003 г.		510,00			
Экспертиза пищевых концентратов, 228 с., 2001 г.		580,00			
Экспертиза кормов и кормовых добавок, 496 с., 2004 г.		580,00			
Повышение здорового питания. Федеральный и региональный уровни, 344 с., 2002 г.		510,00			
Сумма оплаты – (результат по счету) <input type="checkbox"/> Внести к оплате					
Планируется в 2005 г.					
Экспертиза молока и молочных продуктов					
Экспертиза яиц и яичнопродуктов					

КРАТКИЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ

СЕМЕЙСТВО ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ	Форма и размеры головы, расположение ротовой полости	Форма и окраска тела, особенности скелета
	МЕРЛУЗОВЫЕ/ MERLUCCIIDAE европейская мерлуза, серебристый хек, южноафриканская (капская) мерлуза, тихоокеанская мерлуза, чилийская мерлуза, новозеландская мерлуза	Рот конечный, с большими челюстями, крупными, острыми коническими зубами. Нижняя челюсть несколько выступает
КАРПОВЫЕ/ CYPRINIDAE плотва, вобла, сазан, серебряный карась, белый толстолобик, большерот	Рот выдвижной, зубы на челюстях отсутствуют	Форма и окраска тела варьируют и зависят от места обитания и образа жизни
ОКУНЕВЫЕ/ PERCIDAE судак, берш, морской судак, окунь, ерш	Края костей жаберной крышки зазубрены или снабжены шипами	Тело удлиненное, сжатое с боков
ЩУКОВЫЕ/ ESOCIDAE щука, амурская щука	Голова большая, с сильно выдающимся вперед и сплюснутым сверху вниз рылом. В пасти очень много острых зубов	Тело удлиненное. Окраска варьирует от серебристо-серой до пестрой
МАКРЕЛЕЩУКОВЫЕ/ SCOMBERESOCIDAE сайра	Челюсти более или менее удлиненные, усажены мелкими зубами	Тело удлинено-веретенообразное
СОМОВЫЕ/ SILURIDAE обыкновенный сом, амурский сом	Голова и рот большие. На челюстях есть зубы. На верхней челюсти всегда есть усики	Тело голое, удлиненное. Окраска изменчива, в зависимости от места обитания
СПАРОВЫЕ (МОРСКИЕ КАРАСИ)/ SPARIDAE морской карась, дальневосточный морской карась, красный морской карась, японский тай	Голова большая. Рот расположен значительно ниже средней линии тела. На челюстях сильные резцеvidные, клыковидные, конические или щетиновидные зубы	Тело продолговатое или высокое, уплощенное с боков. Преобладающая окраска розовато-бурая
КАМБАЛОВЫЕ/ PLEURONECTIDAE азиатский стрелозубый палтус, тихоокеанский белокорый палтус, камбала Григорьева, палтусовидная камбала, остроголовая камбала, камбала Надежного, белобрюхая камбала, желтоперая камбала, сахалинская камбала, длиннорылая камбала, желтополосая камбала, японская камбала, камбала Шренка, темная камбала, полосатая камбала, звездчатая камбала, рогатая камбала, малорот Стеллера, двухцветная камбала, дальневосточная малоротая камбала, бородавчатая камбала	Рот конечный или нижняя челюсть выдается вперед	Тело несимметричное, сильно сжатое с боков, блинообразной или листовидно-овальной формы. Глазная сторона обычно окрашена, темная; слепая сторона — белая или светлая, однотонная
СКОРПЕНОВЫЕ/ SCORPAENIDAE черноморский морской ерш, красный морской окунь, малый окунь, окунь Штейндахнера, восточный окунь, темный окунь, желтый морской окунь, ореховый окунь, голубой морской окунь, длинноперый шипоцек	Голова большая, с одной или несколькими парами гребней, обычно заканчивающихся шипом. Рот большой выдвижной, с мелкими зубами	Продолговатое, более или менее сжатое с боков тело
БАРАБУЛЕВЫЕ (СУЛТАНКОВЫЕ)/ MULLIDAE барабуля, султанка	Рот маленький, со слабыми зубами. Голова сжата с боков, высокая. На подбородке имеются два длинных усика. Голова относительно длинная	Тело продолговатое, сжатое с боков
БЫЧКОВЫЕ/ GOBIIDAE темный трехзубый бычок, полосатый трехзубый бычок, золотистый бычок, японская абома, большеротый бычок, амурский бычок, пятнистый щуковидный бычок	Голова большая	Тело удлиненное
КЕФАЛЕВЫЕ/ MUGILIDAE лобан, пиленгас, сингиль, остронос	Рот небольшой	Тело удлиненное, спереди слегка приплюснутое. Окраска серебристая

СЕМЕЙСТВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ

Характер кожного покрова, вид чешуи	Наличие боковой линии	Наличие жировых плавников	Форма, количество и расположение плавников	Хвост и другие особенности
Чешуя мелкая, циклоидная	Нет боковой линии	Нет жирового плавника	Брюшные плавники расположены впереди грудных плавников	Хвостовой плавник симметричный, обособлен от хвостового и анального
Тело покрыто циклоидной чешуей или голое	Нет боковой линии	Нет жирового плавника	Спинальный плавник один, брюшные плавники расположены далеко за грудными. Все лучи в плавниках мягкие; лишь у некоторых в грудном, спинном и анальном плавниках может быть гладкая или зазубренная колючка	Хвостовой плавник выемчатый
Тело покрыто ктеноидной чешуей	Боковая линия заходит за хвостовой плавник	Нет жирового плавника	Два спинных плавника, первый из них с колючими лучами. Две колючки в анальном плавнике	Хвостовой плавник выемчатый
Чешуя мелкая	Боковая линия полная или иногда прерывистая	Нет жирового плавника	Спинальный плавник один, сдвинут назад и находится над анальным плавником. Брюшные плавники находятся посреди брюха	Хвостовой плавник выемчатый
Чешуя мелкая, легко опадающая	Боковая линия проходит очень низко, по бокам брюха	Нет жирового плавника	Спинальный плавник находится в задней трети туловища, над анальным. Позади спинного и анального плавников находятся 2-7 маленьких дополнительных плавничков	Хвостовой плавник выемчатый. Кости зеленого цвета
Кожа голая, лишена чешуи	Боковая линия без резких изгибов	Нет жирового плавника	Спинальный плавник маленький, без колючки (или его нет вовсе). Анальный плавник очень длинный, кончающийся у хвостового или переходящий в него	Хвостовой плавник округлый или имеет небольшую выемку
Крупная ктеноидная чешуя	Боковая линия без резких изгибов	Нет жирового плавника	Спинальный плавник один, длинный, состоящий из колючки и мягких лучей. В анальном плавнике 3 колючки луча	Хвостовой плавник выемчатый
Мелкая циклоидная чешуя. У некоторых видов — ктеноидная	Боковая линия прямая или без резких изгибов	Нет жирового плавника	Спинальный и анальные плавники длинные. Брюшные плавники расположены под грудными или несколько впереди них	Хвостовой плавник выемчатый, прямой или округлый
Ктеноидная чешуя	Боковая линия одна, лишена костного вооружения	Нет жирового плавника	Спинальный плавник один. Анальный плавник короткий, содержит 3 колючих луча	Хвостовой плавник без выемки или выемчатый
Чешуя крупная, тонкая	Боковая линия без резких изгибов	Нет жирового плавника	Два коротких, разделенных промежутком спинных плавника. Анальный плавник короткий. Брюшные плавники расположены на груди, под грудными или немного позади них	Хвостовой плавник выемчатый
Тело покрыто чешуей (или шипиками) или голое	Нет боковой линии	Нет жирового плавника	Брюшные плавники слиты в виде присоски. Спинные плавники разобщены или между ними имеется глубокая выемка. Первый спинной плавник обычно мал. Спинальный и анальный плавники не срастаются с хвостовым	Хвостовой плавник округлый
Тело покрыто циклоидной чешуей	Нет боковой линии	Нет жирового плавника	Два довольно широко разделенных спинных плавника. Грудные плавники расположены довольно высоко	

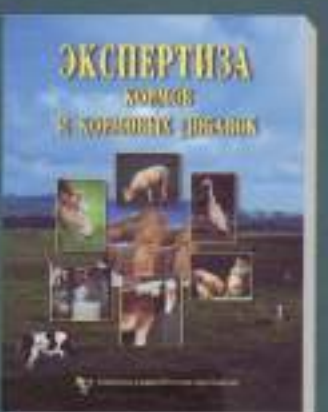
431.6

ОДОБРЕНО ИНСТИТУТОМ ПИТАНИЯ РАМН

Серия учебно-справочных пособий

ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Издается с 1999 года



ISBN 5-94087-041-4

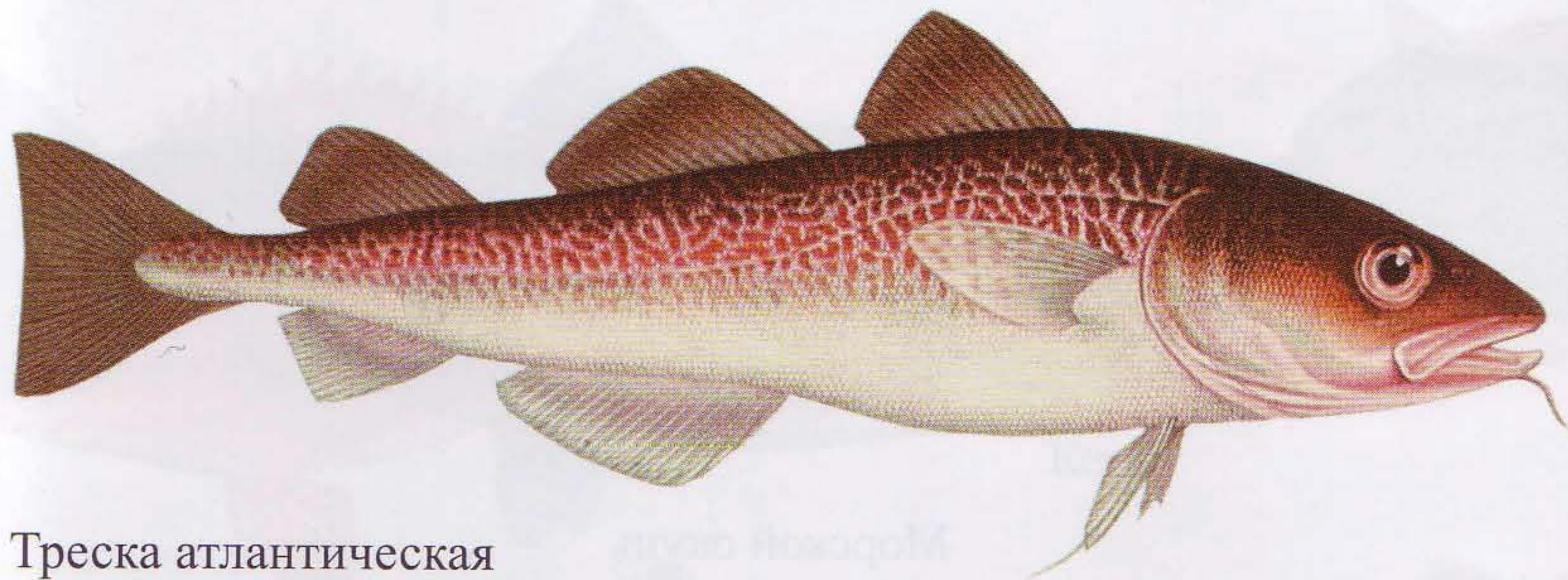


9 785940 870418



1057508

РЫБЫ



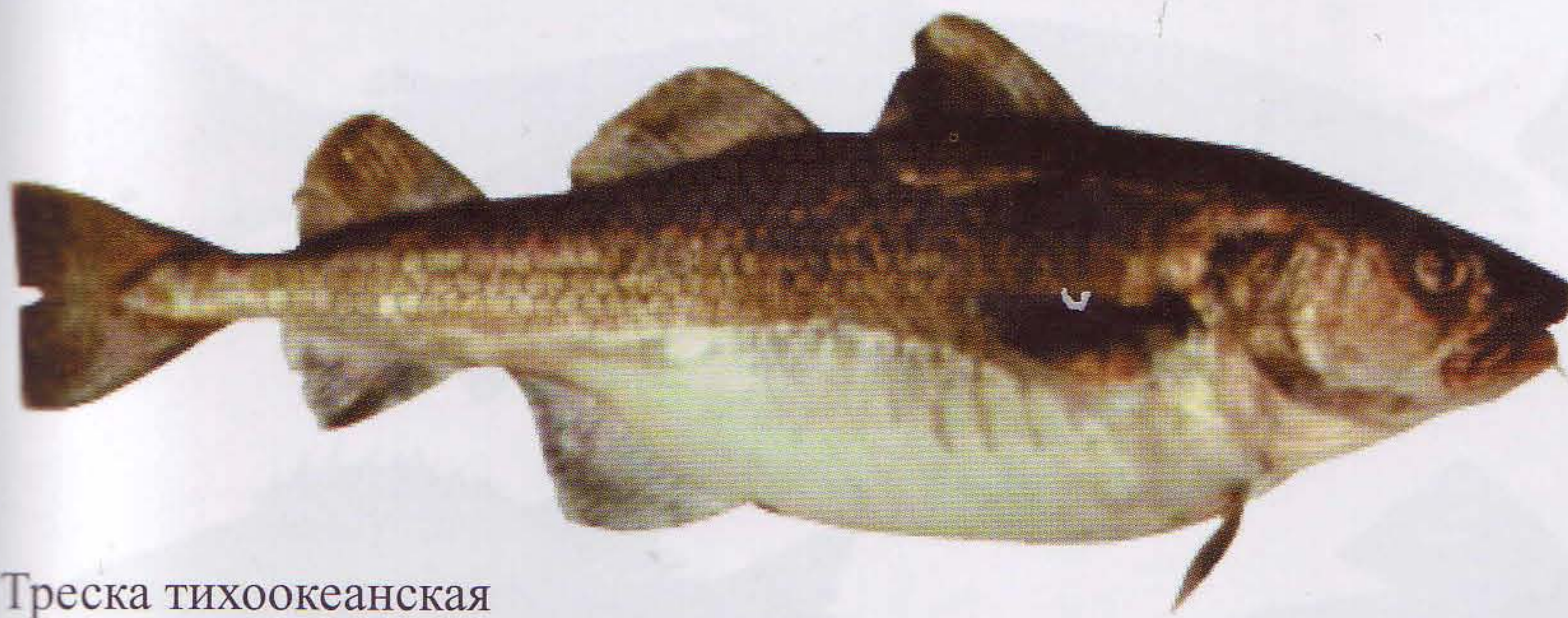
Треска атлантическая



Путассу



Килька каспийская



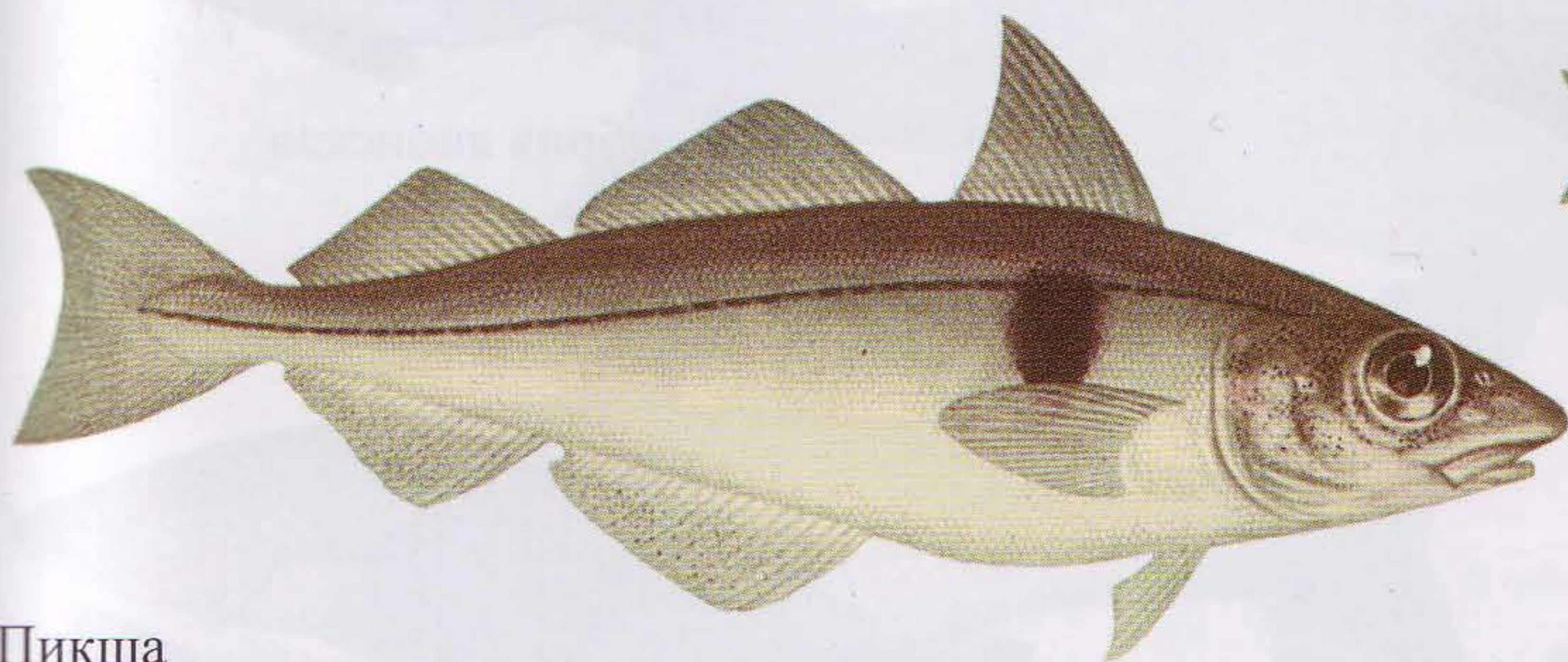
Треска тихоокеанская



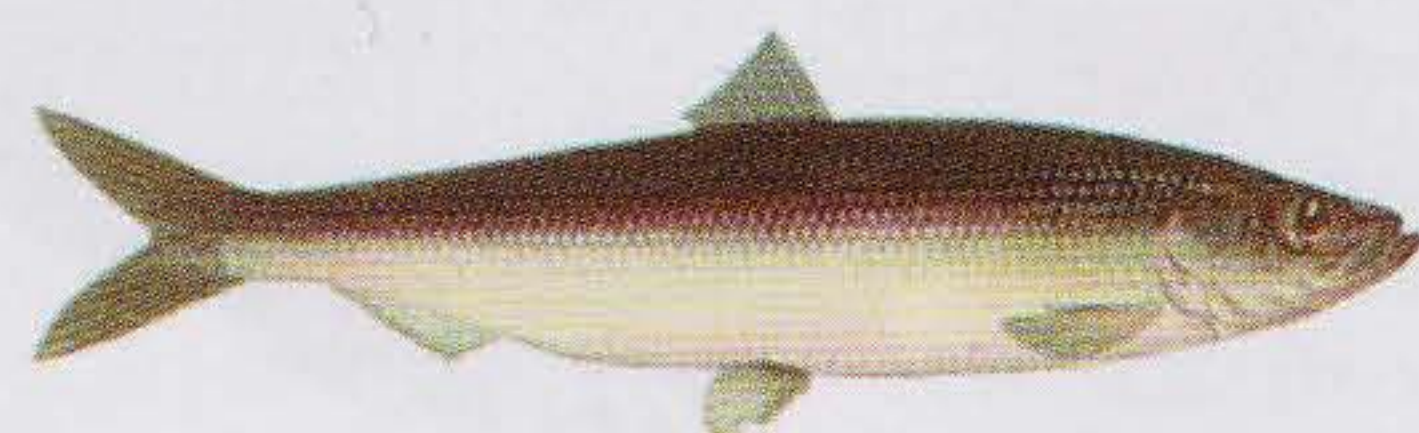
Шпрот балтийский (килька)



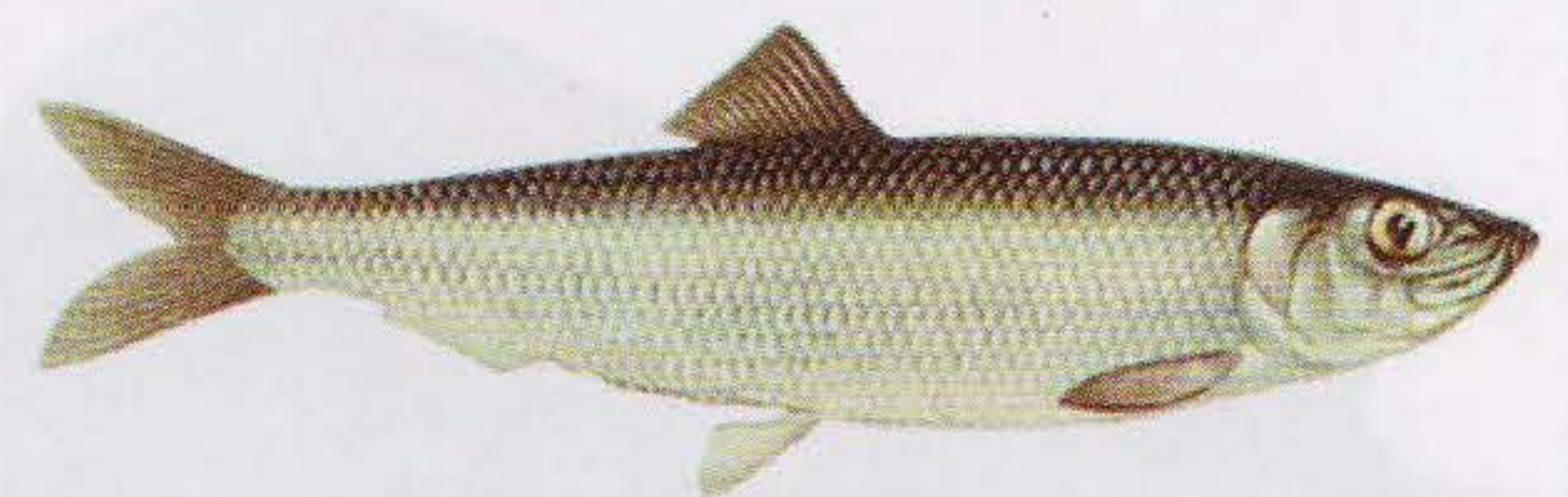
Сельдь балтийская (салака)



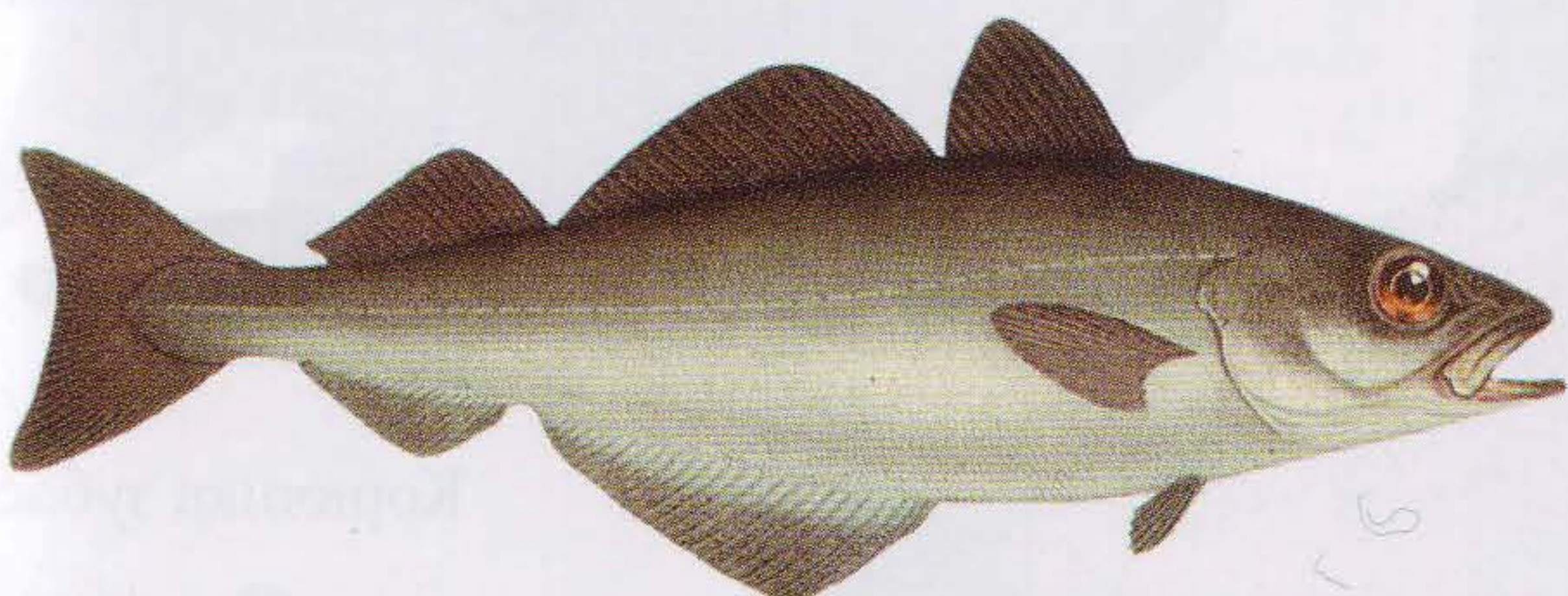
Пикша



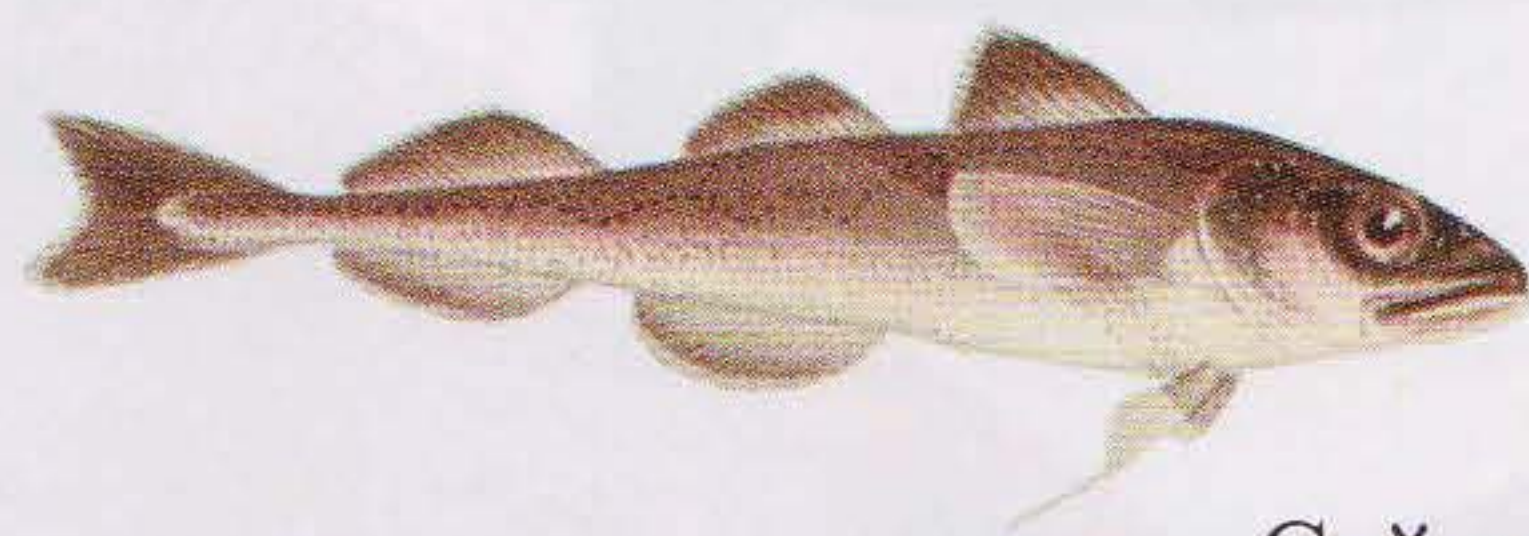
Сельдь атлантическая



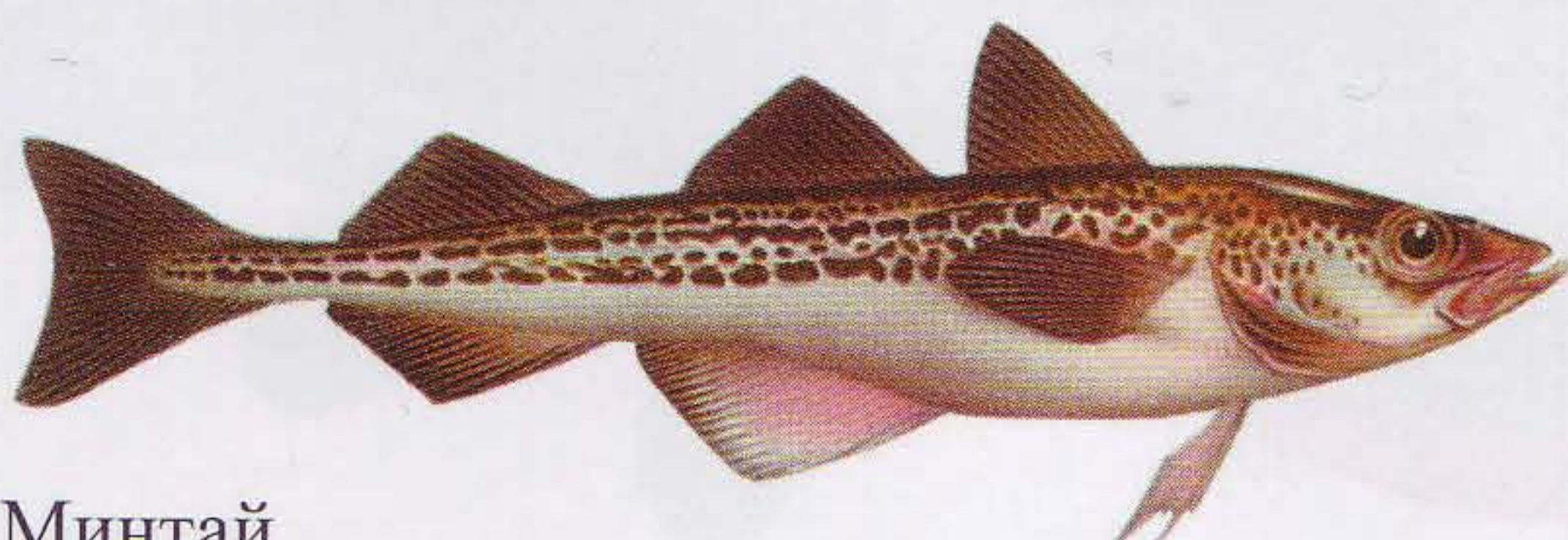
Сельдь тихоокеанская



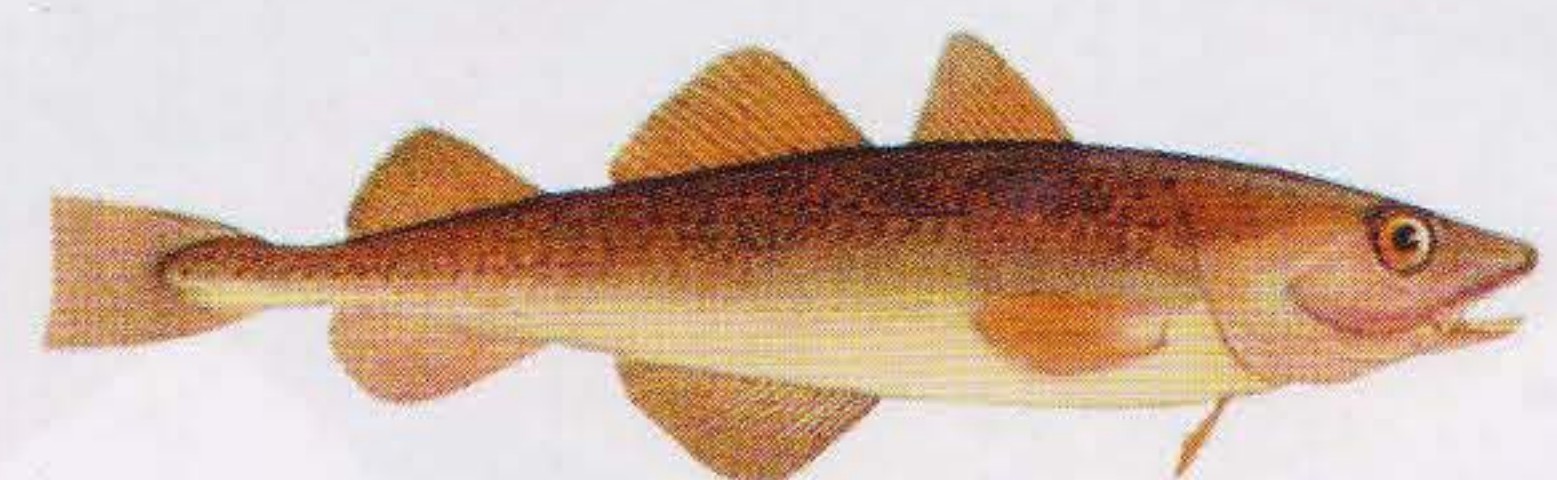
Сайда



Сайка



Минтай



Навага

РЫБЫ



Камбала-ёрш



Морской окунь



Камбала
желтобрюхая



Скумбрия атлантическая



Камбала
остроголовая



Скумбрия японская



Терпуг
одноперый



Пеллигас



Корюшка зубастая

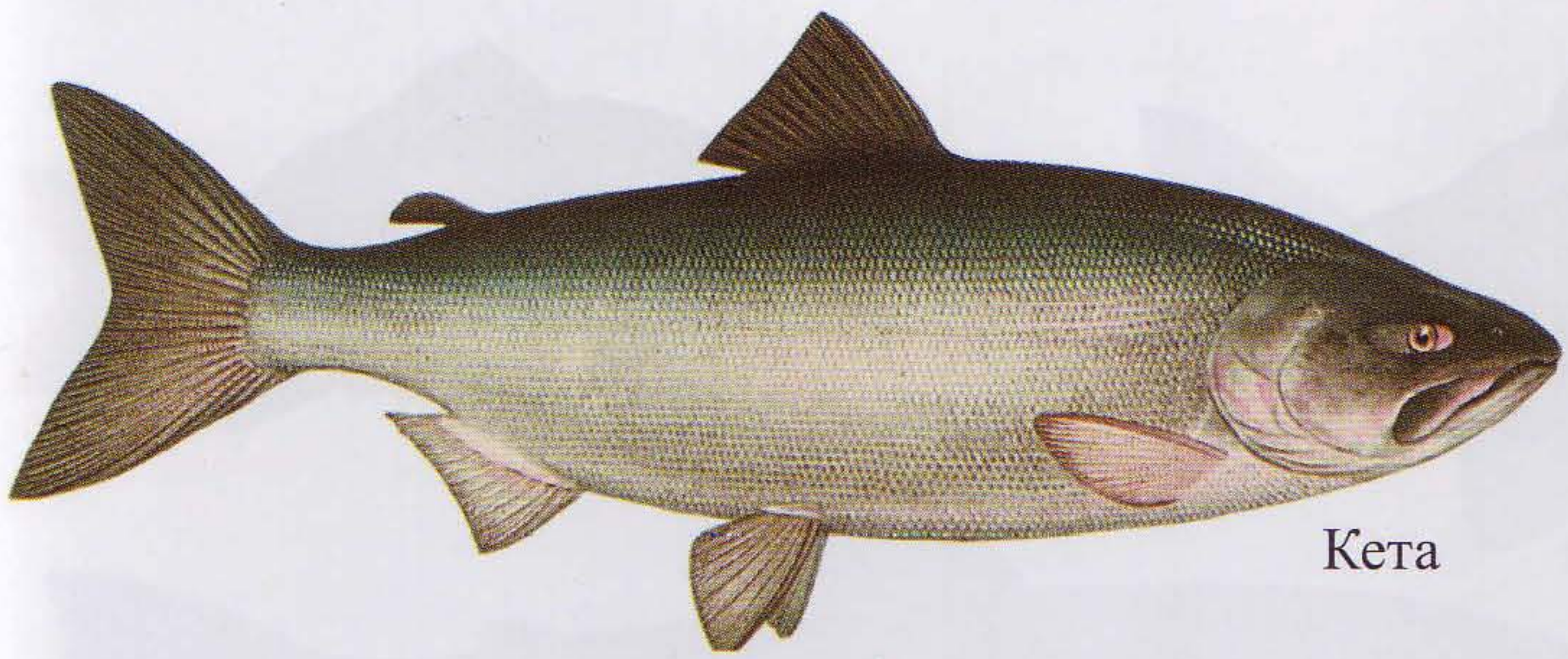


Палтус

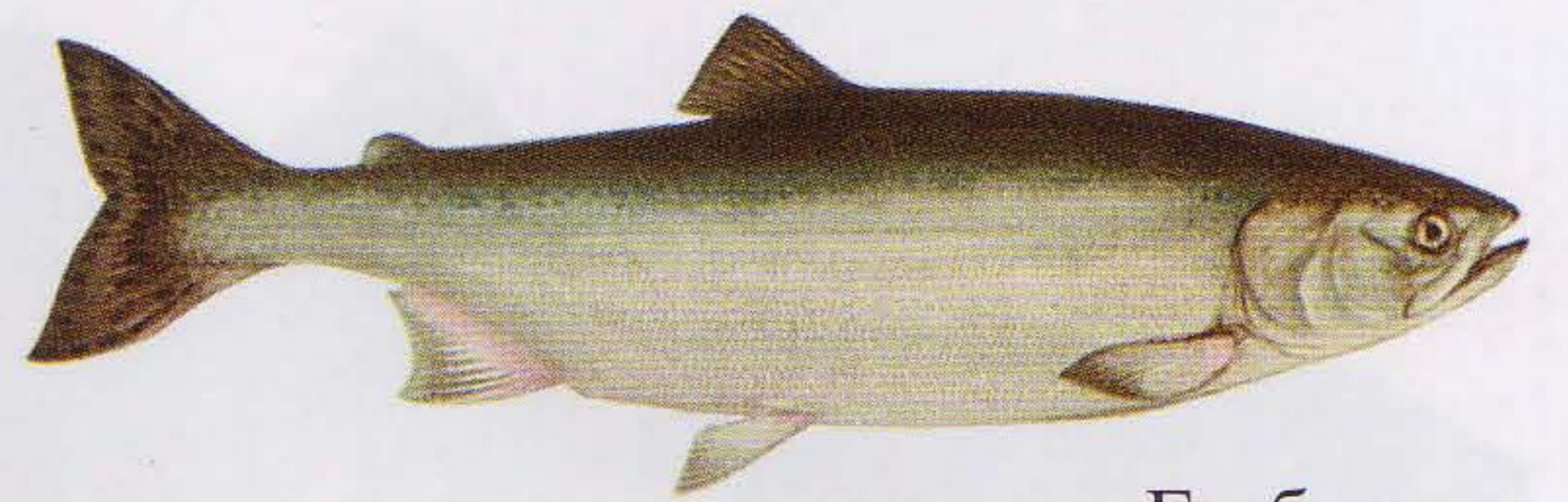


Мойва

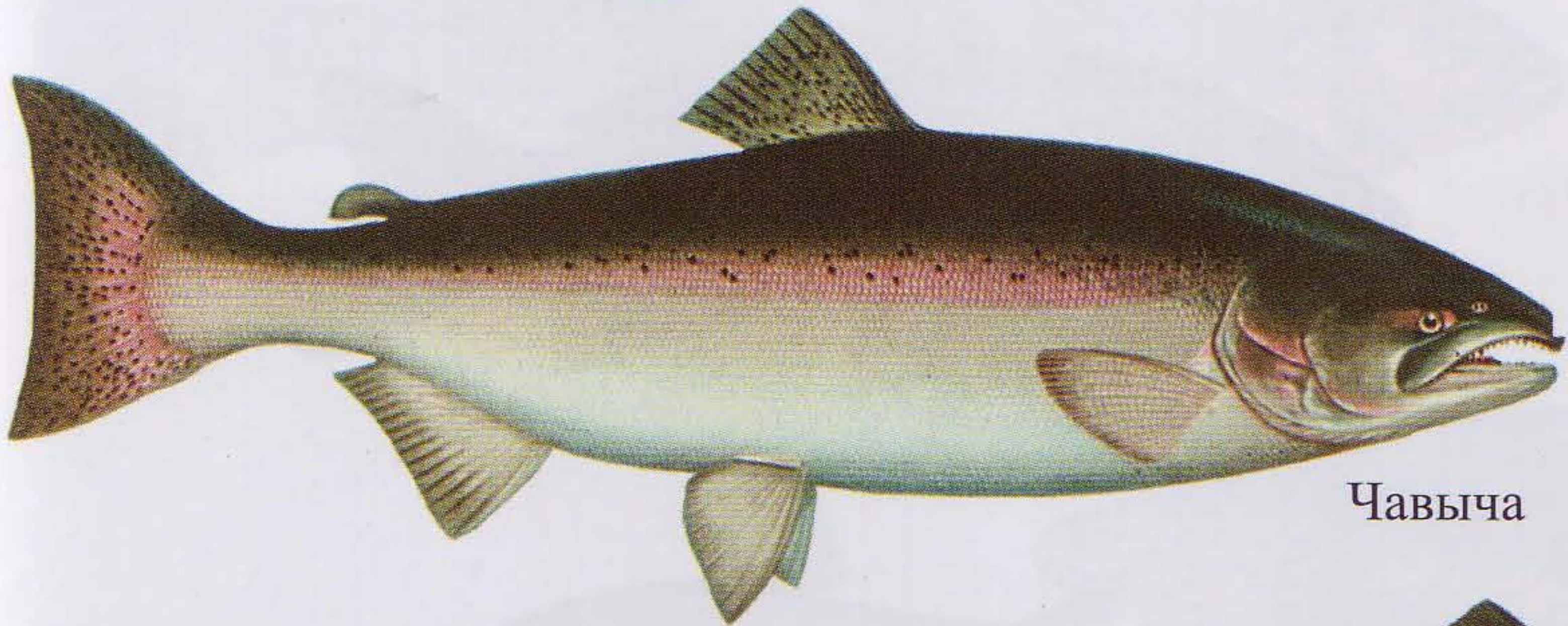
РЫБЫ



Кета



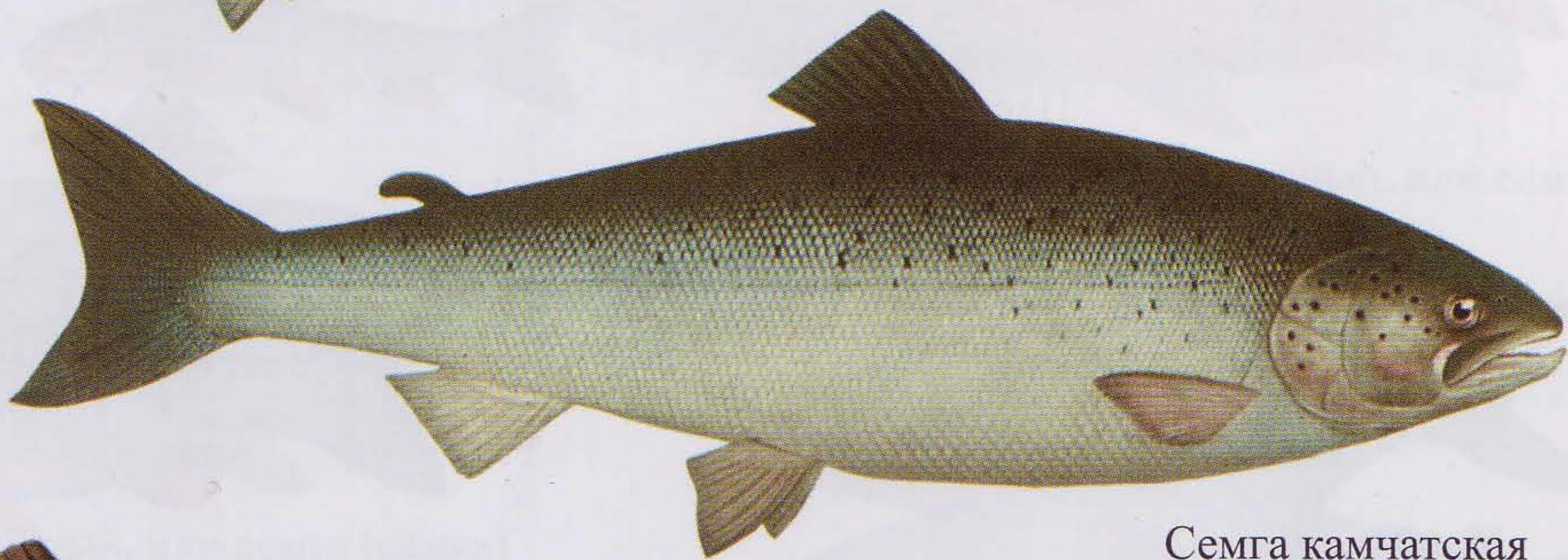
Горбуша



Чавыча



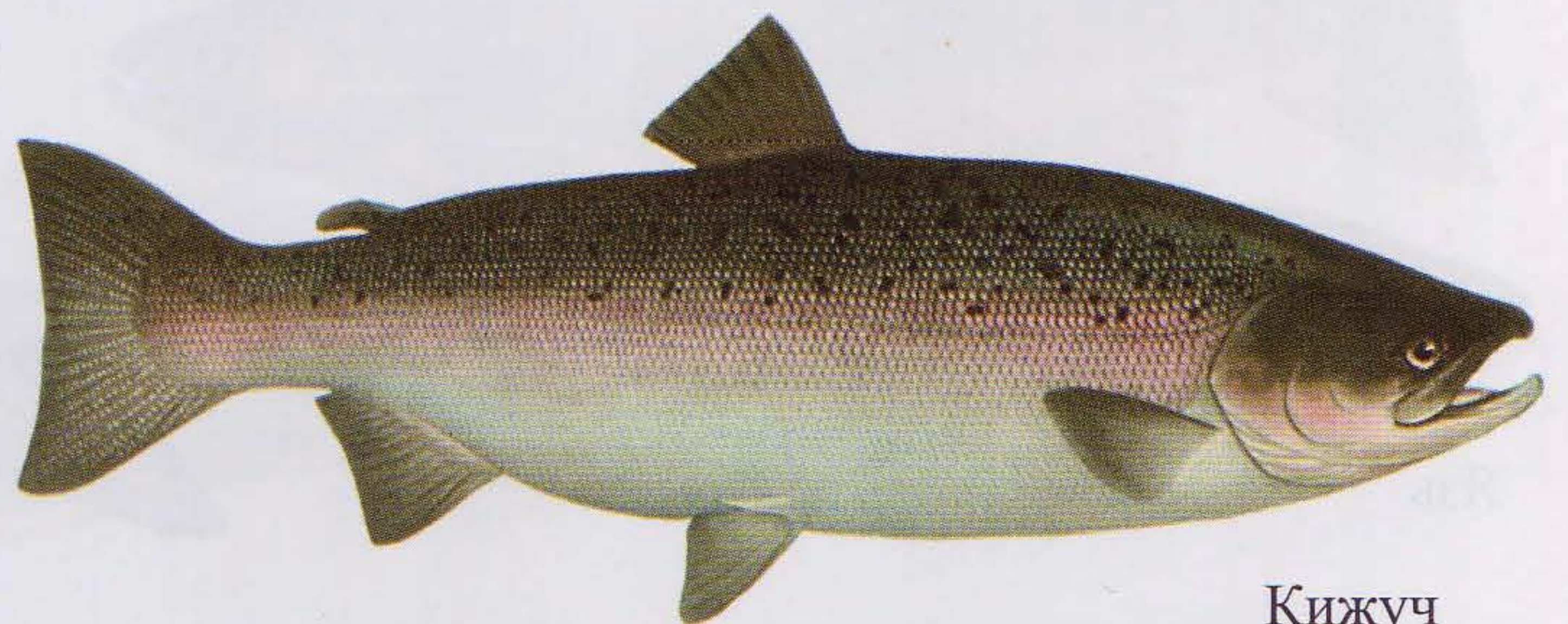
Форель радужная



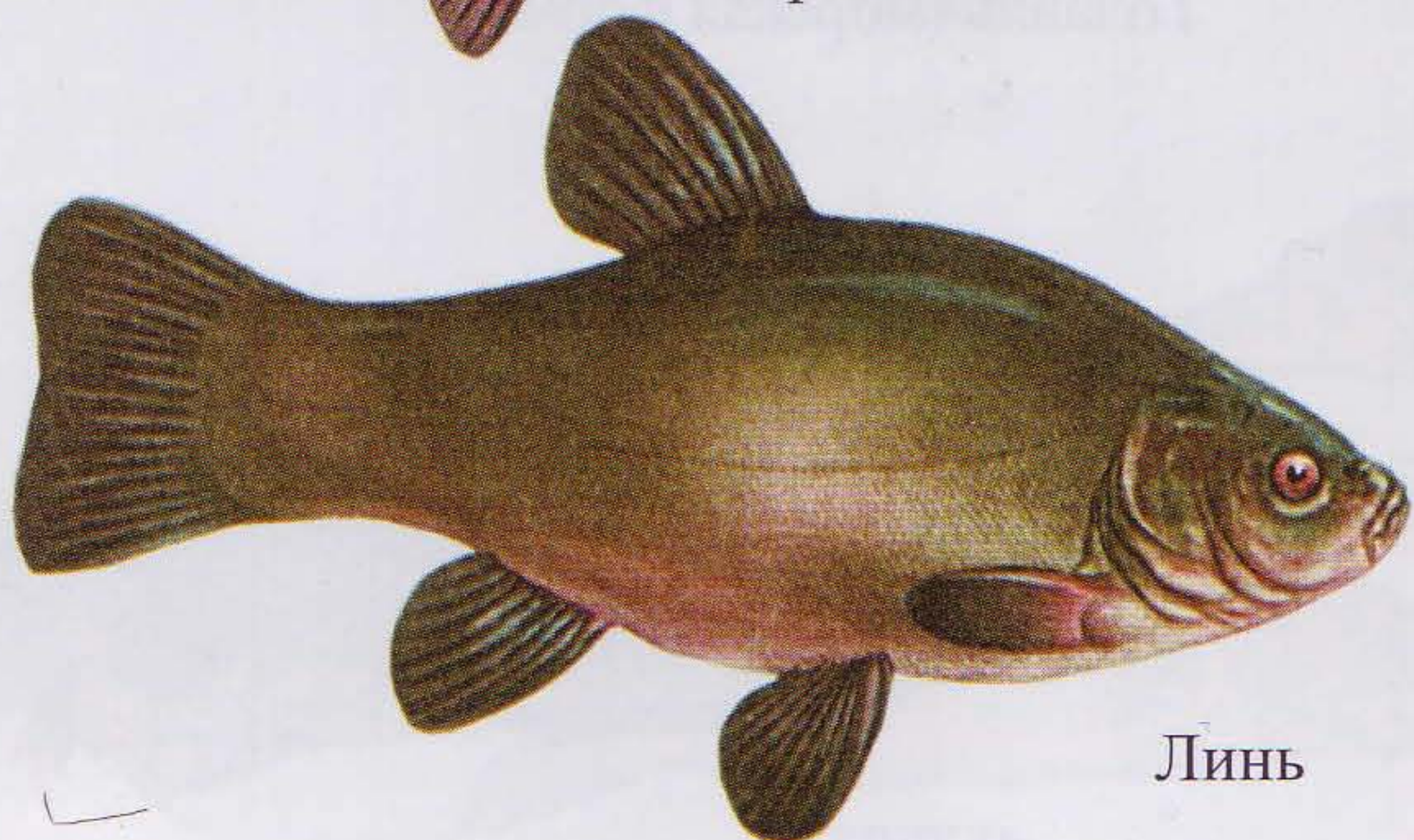
Семга камчатская



Карась



Кижуч



Линь



Лещ

РЫБЫ



Окунь обыкновенный



Карп



Елец



Сазан



Плотва



Пескарь



Рыбец



Голавль (речная форма)



Язь



Голавль (морская форма)

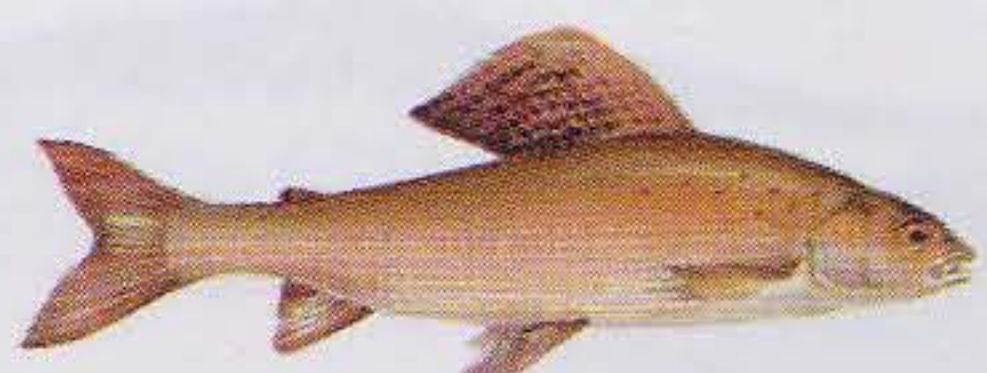


Синец



Налим

РЫБЫ



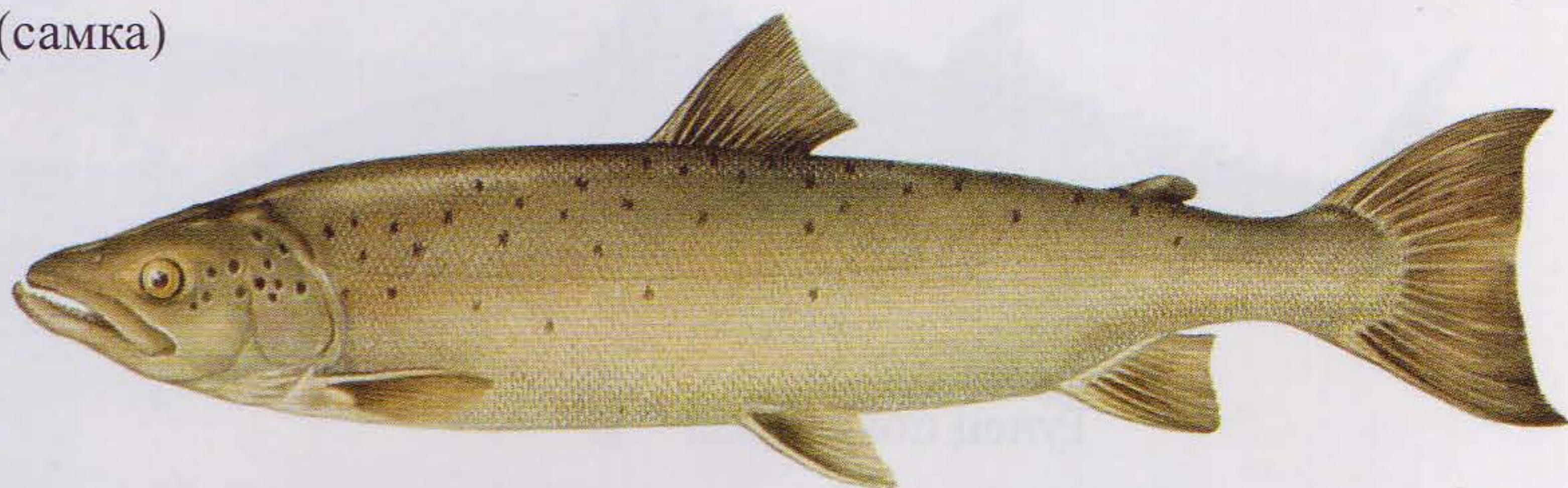
Хариус



Кумжа (самец)



Кумжа (самка)



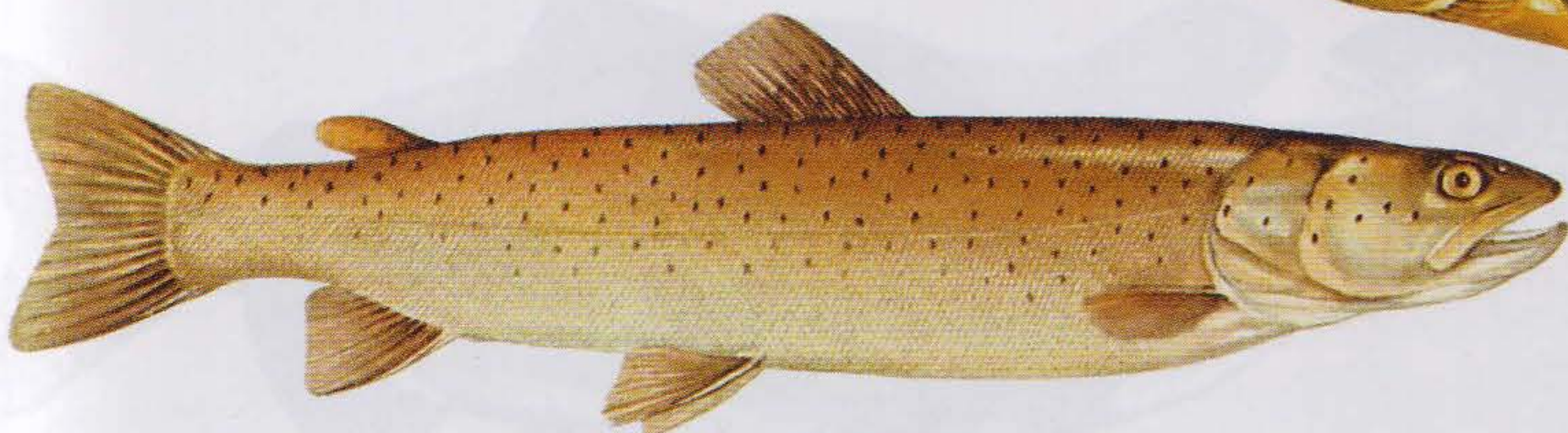
Лосось благородный, или семга (самец)



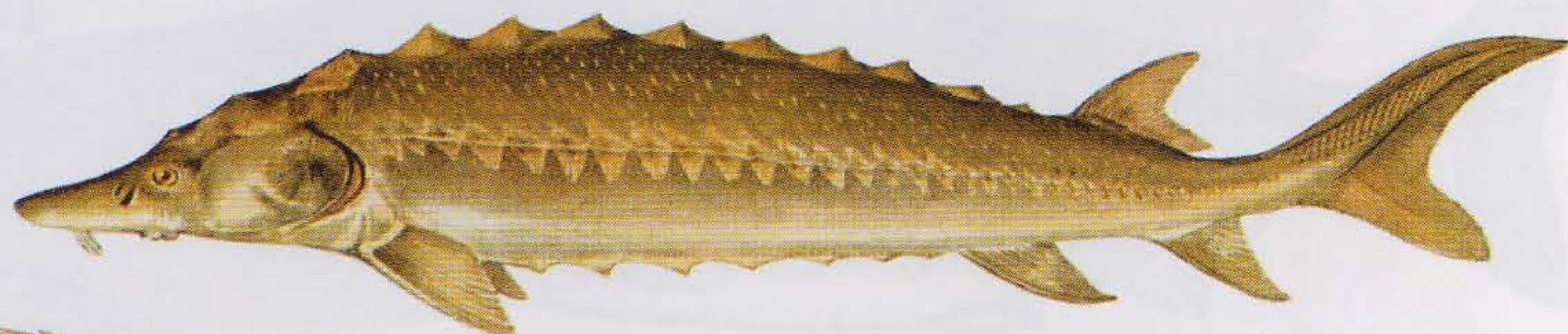
Лосось благородный, или семга (самка)



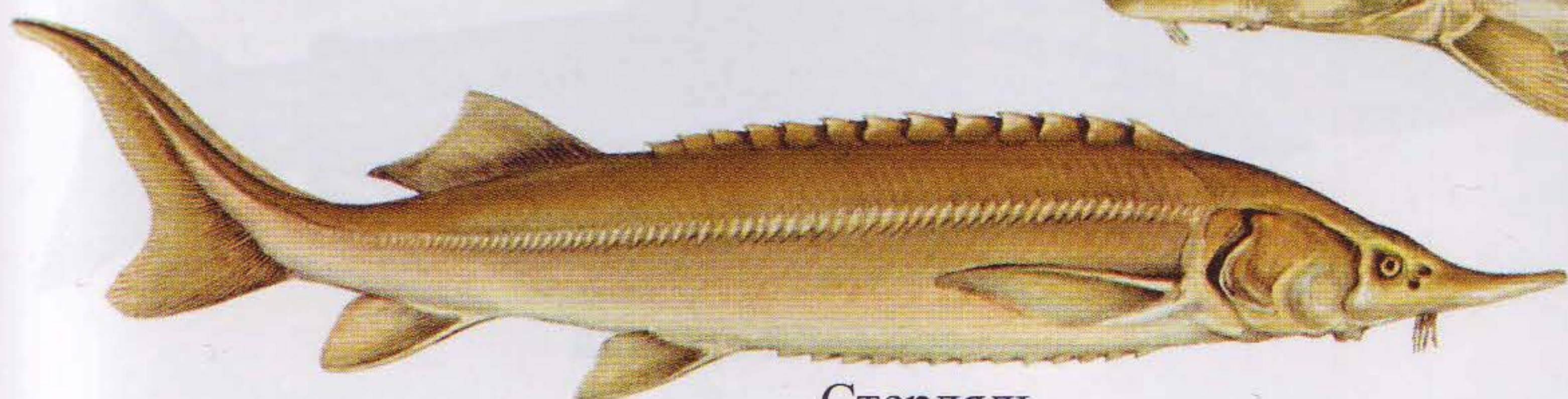
Голец



Таймень

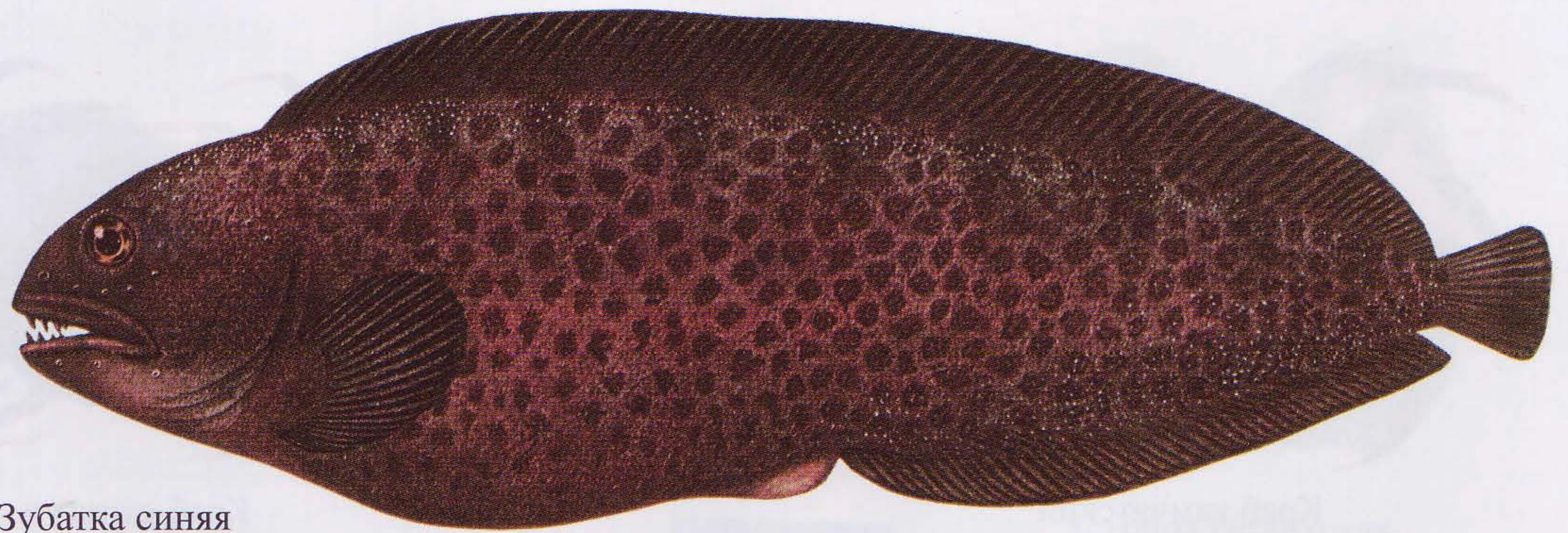


Осetr атлантический

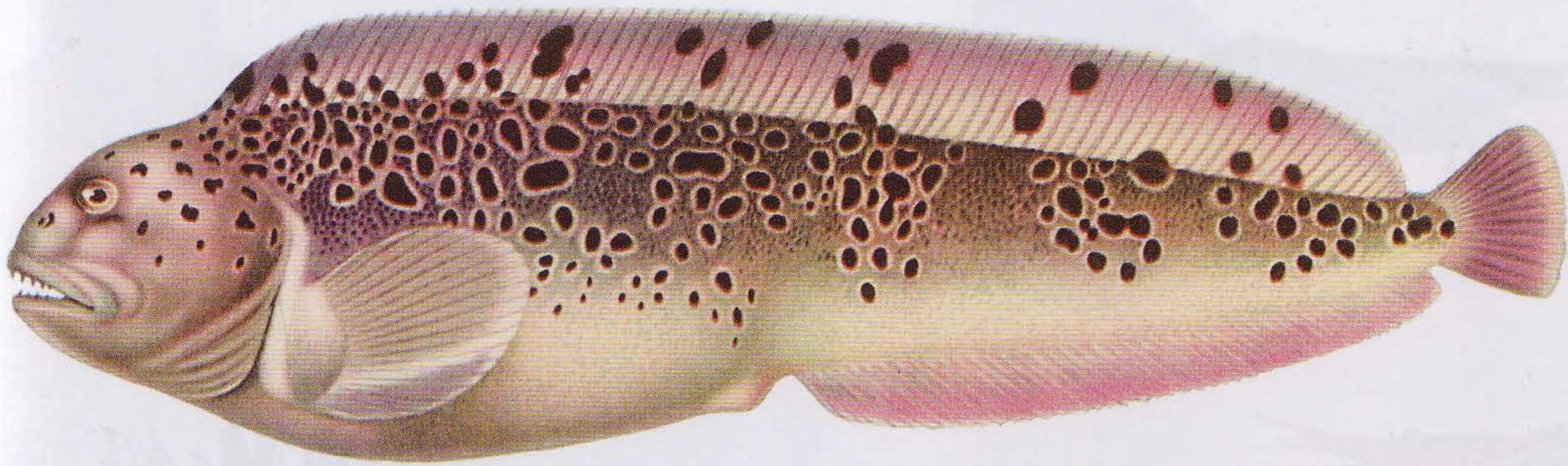


Стерлядь

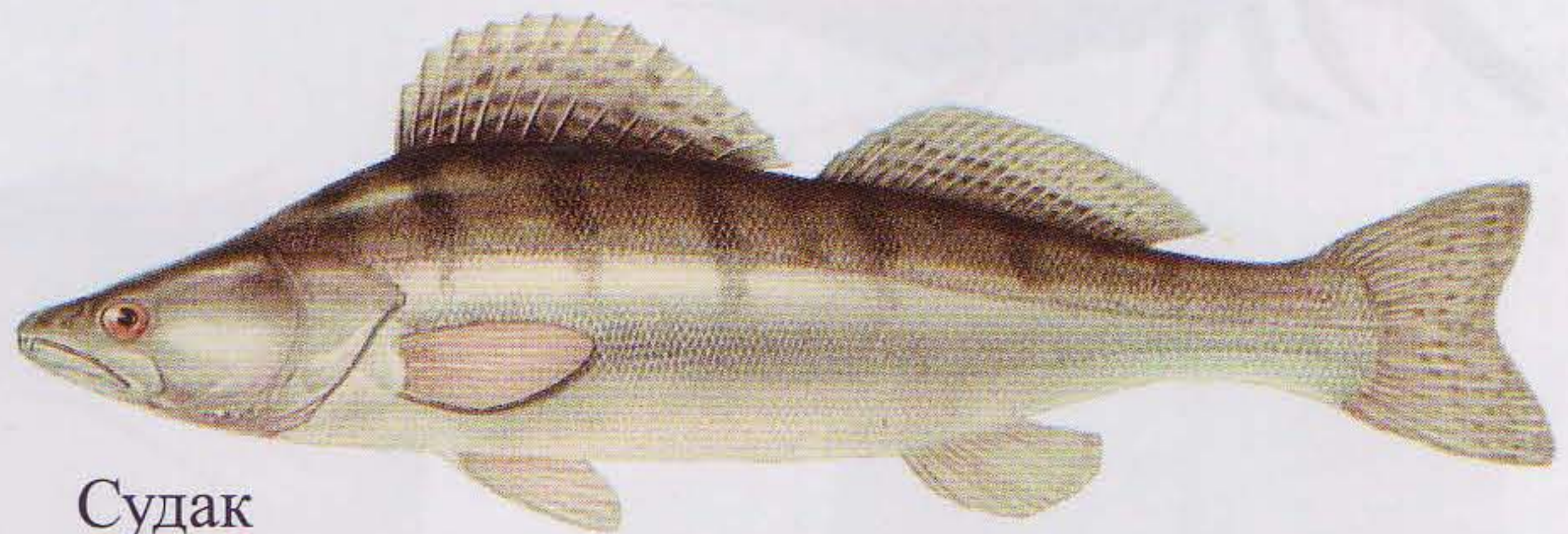
Рыбы



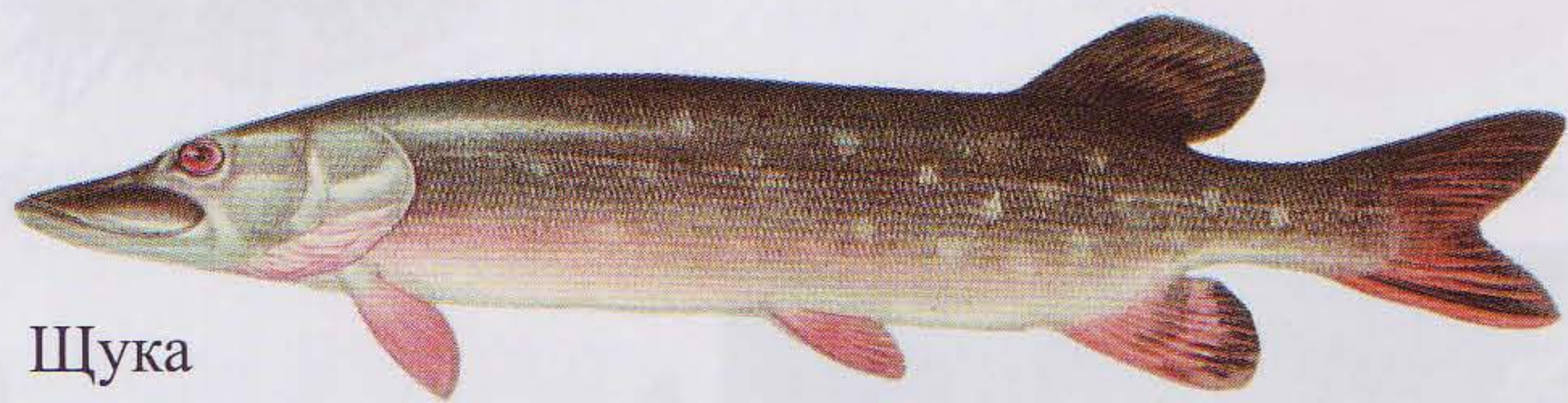
Зубатка синяя



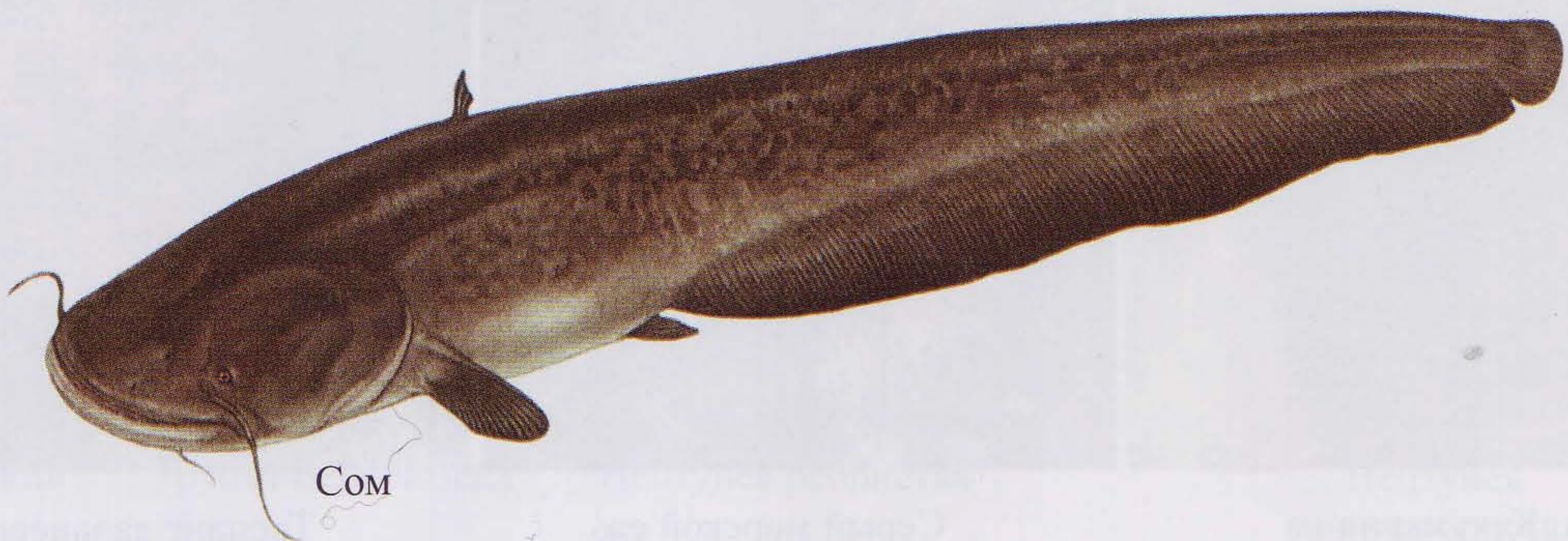
Зубатка пестрая



Судак



Щука



Сом

Ракообразные и иглокожие



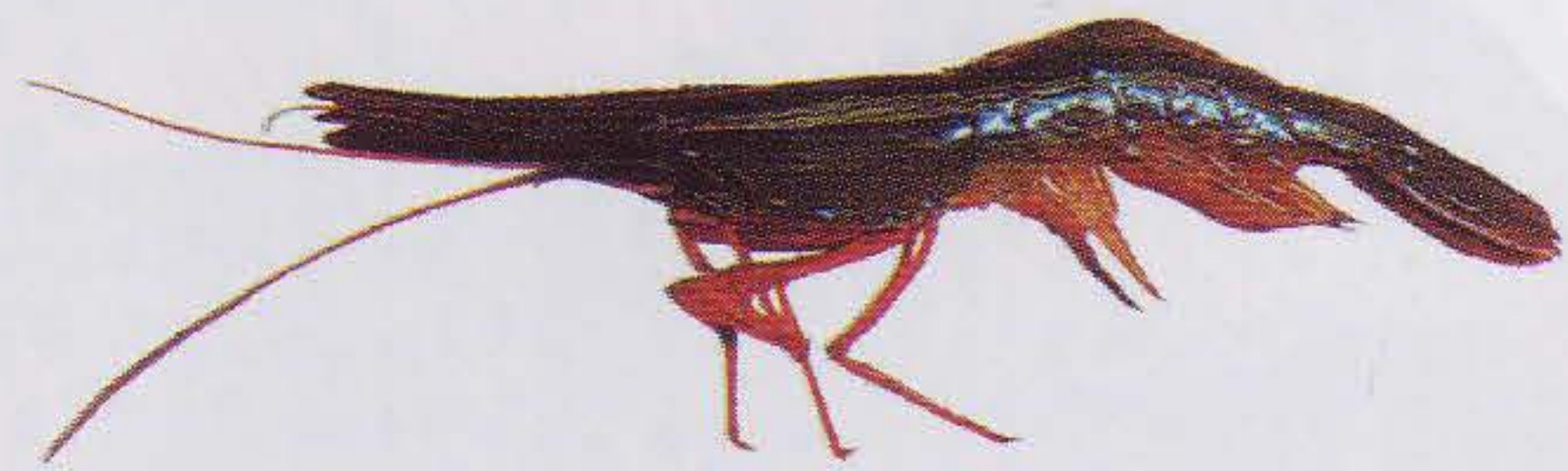
Крабообразный краб камчатский



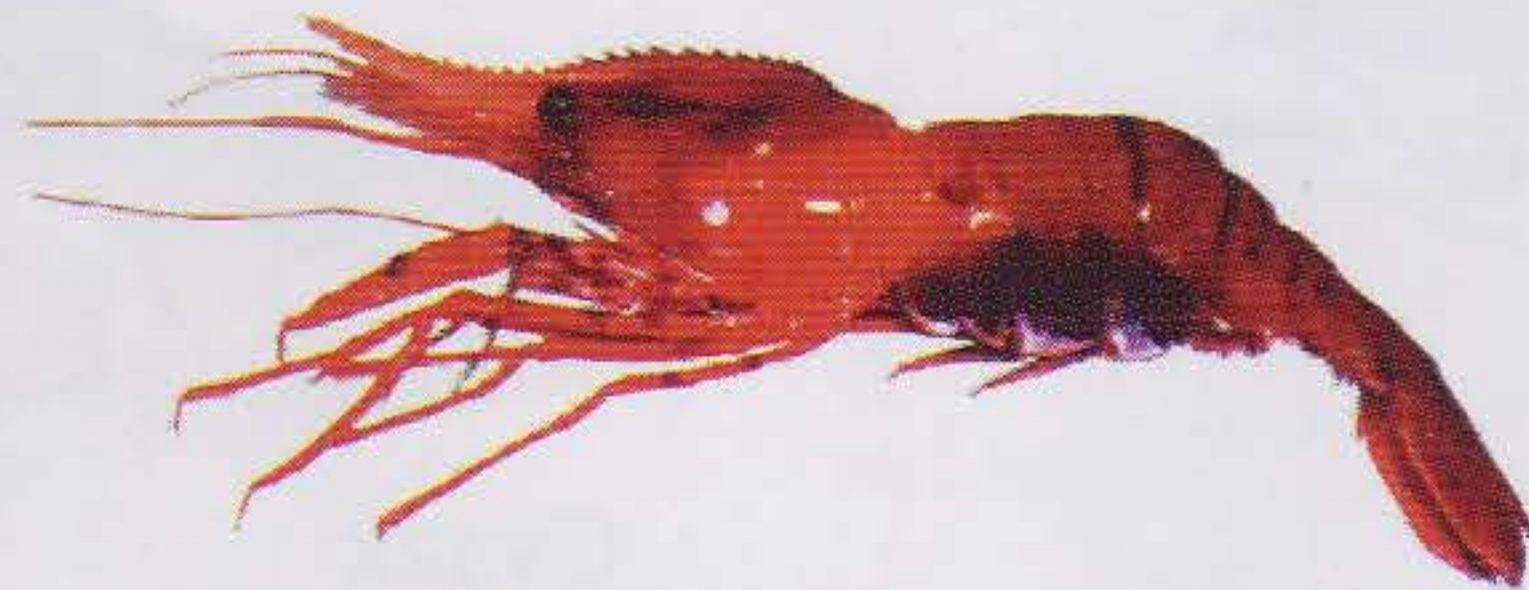
Крабообразный краб-стригун



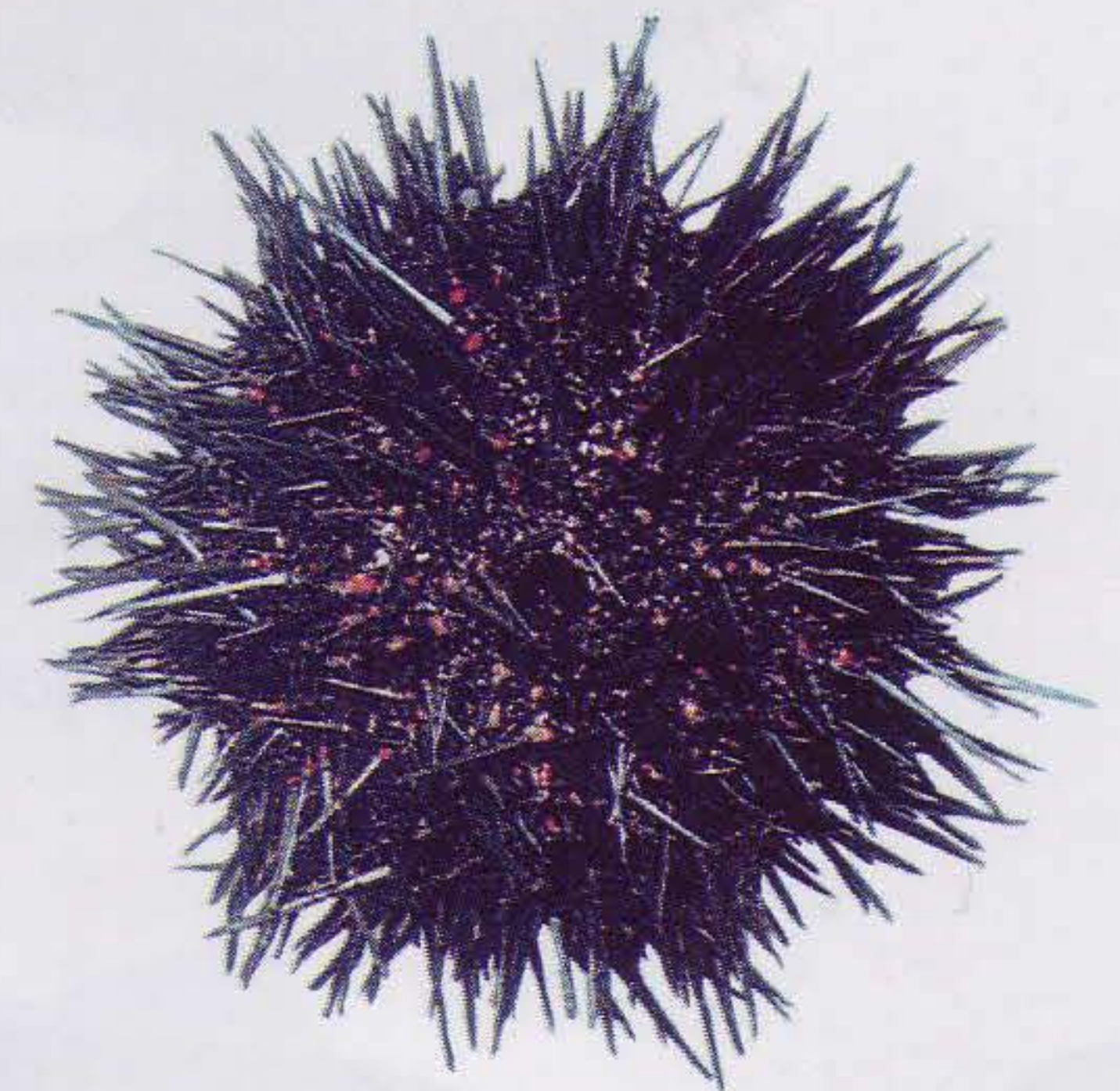
Травяной шримс



Северная креветка



Гребенчатая креветка



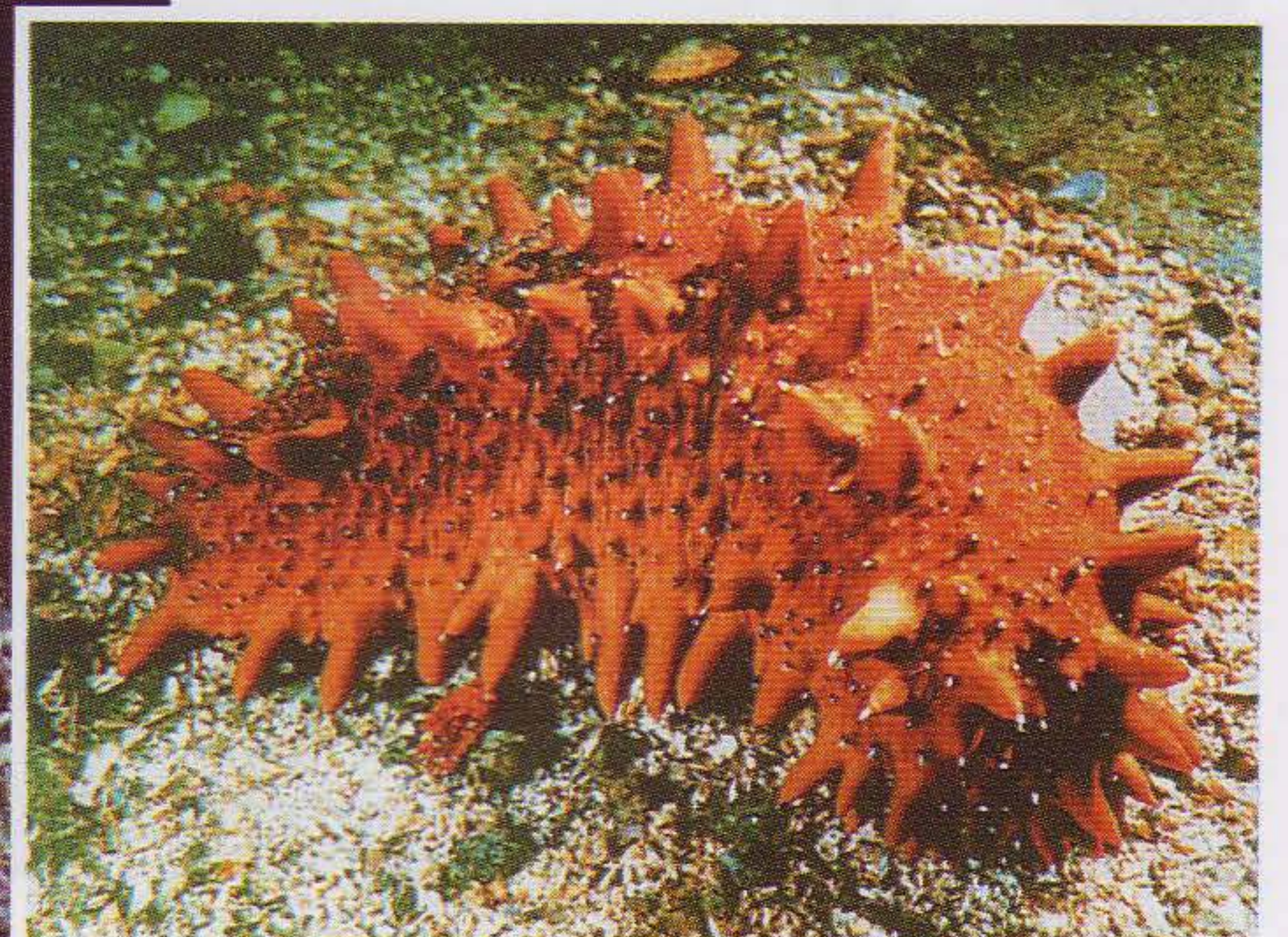
Черный морской еж



Кукумария



Серый морской еж

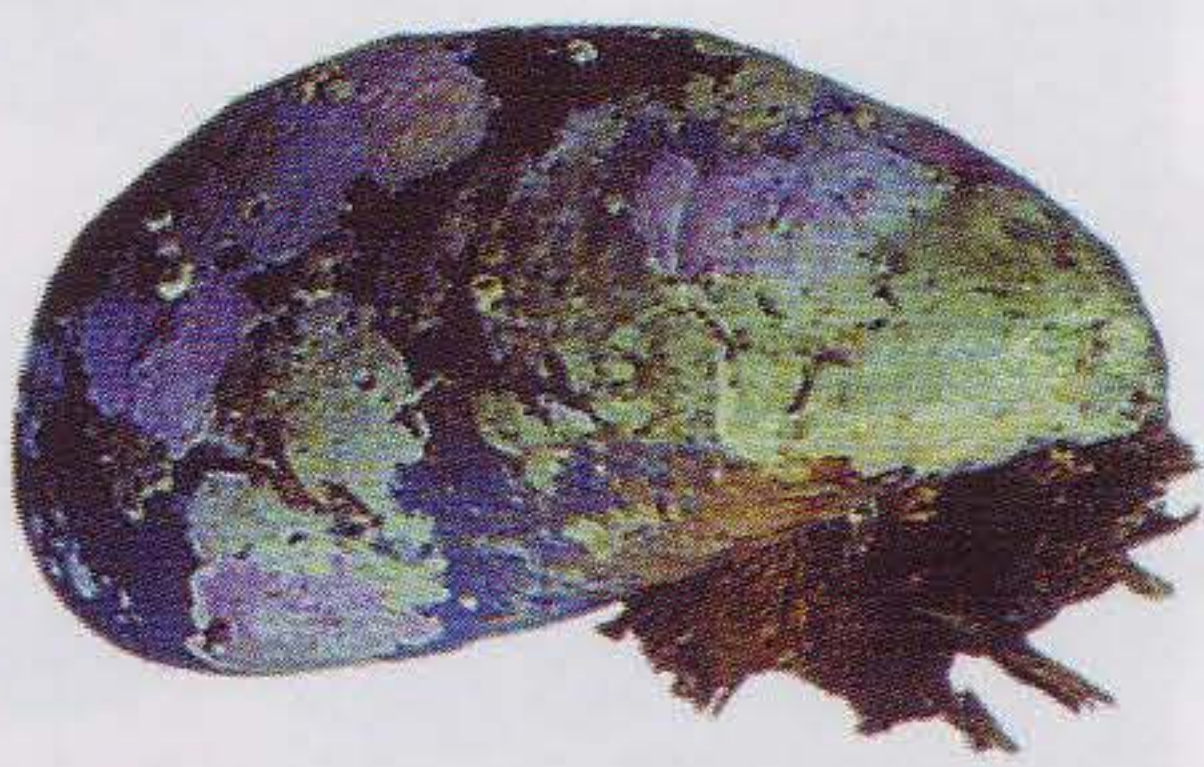


Трепанг дальневосточный

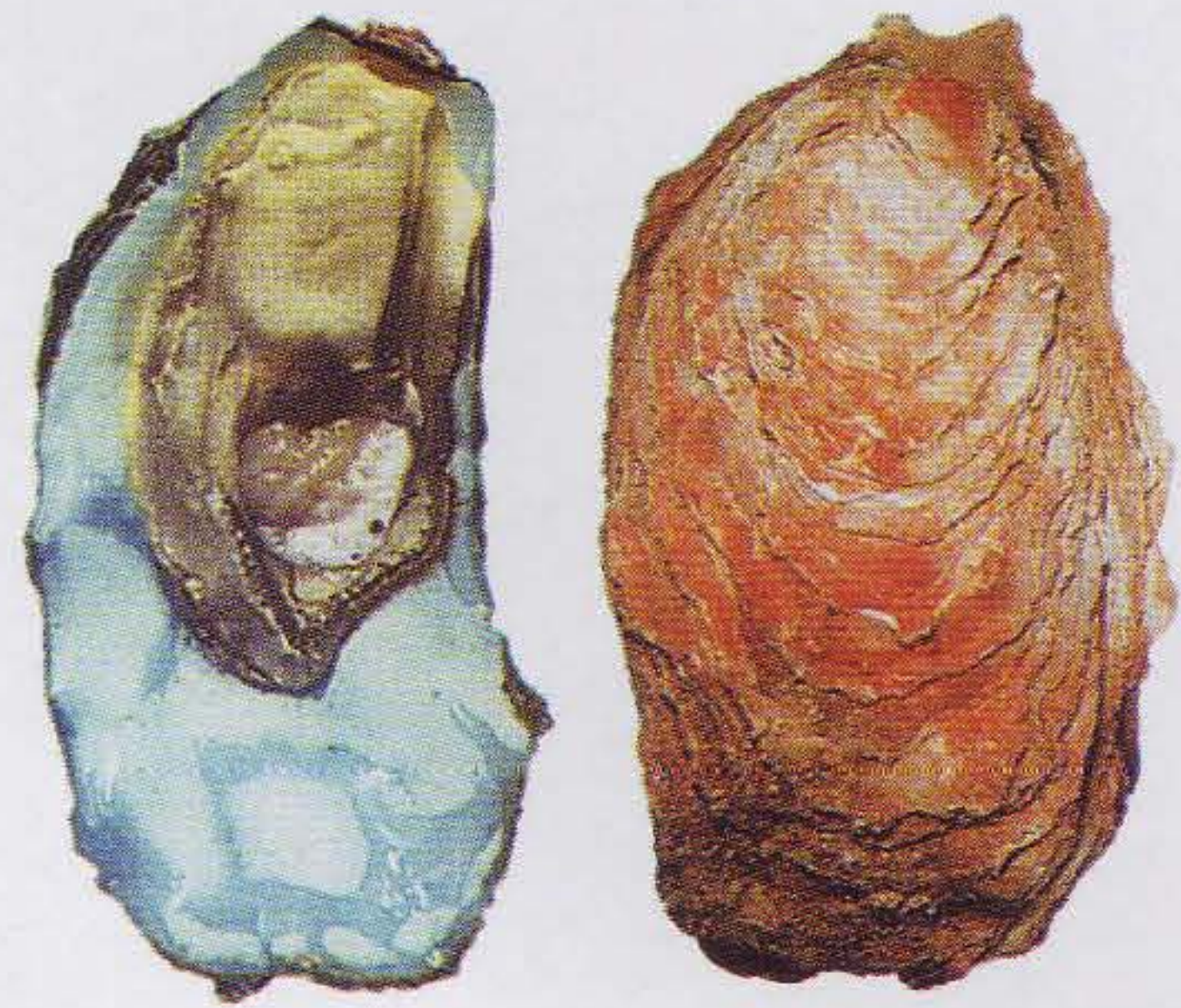
Моллюски



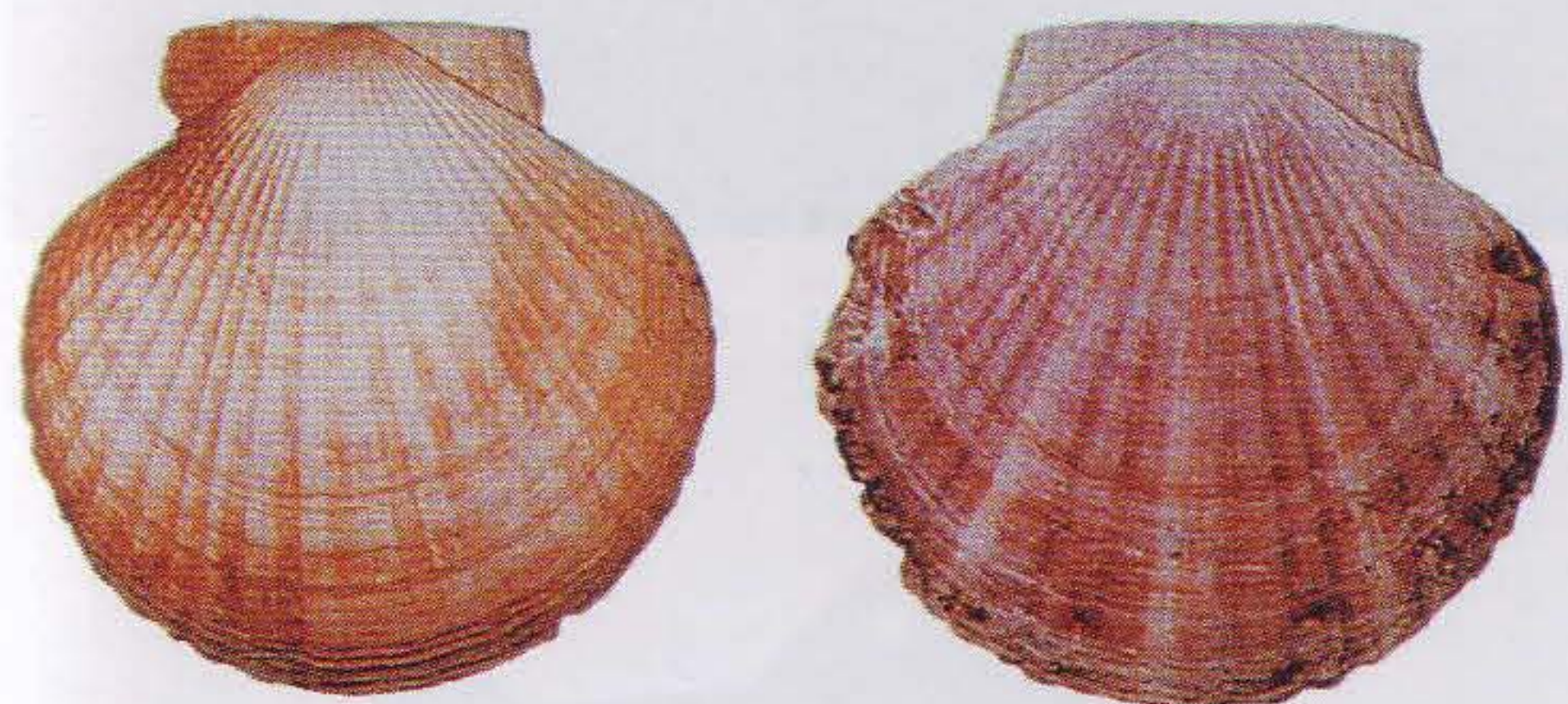
Мидия тихоокеанская



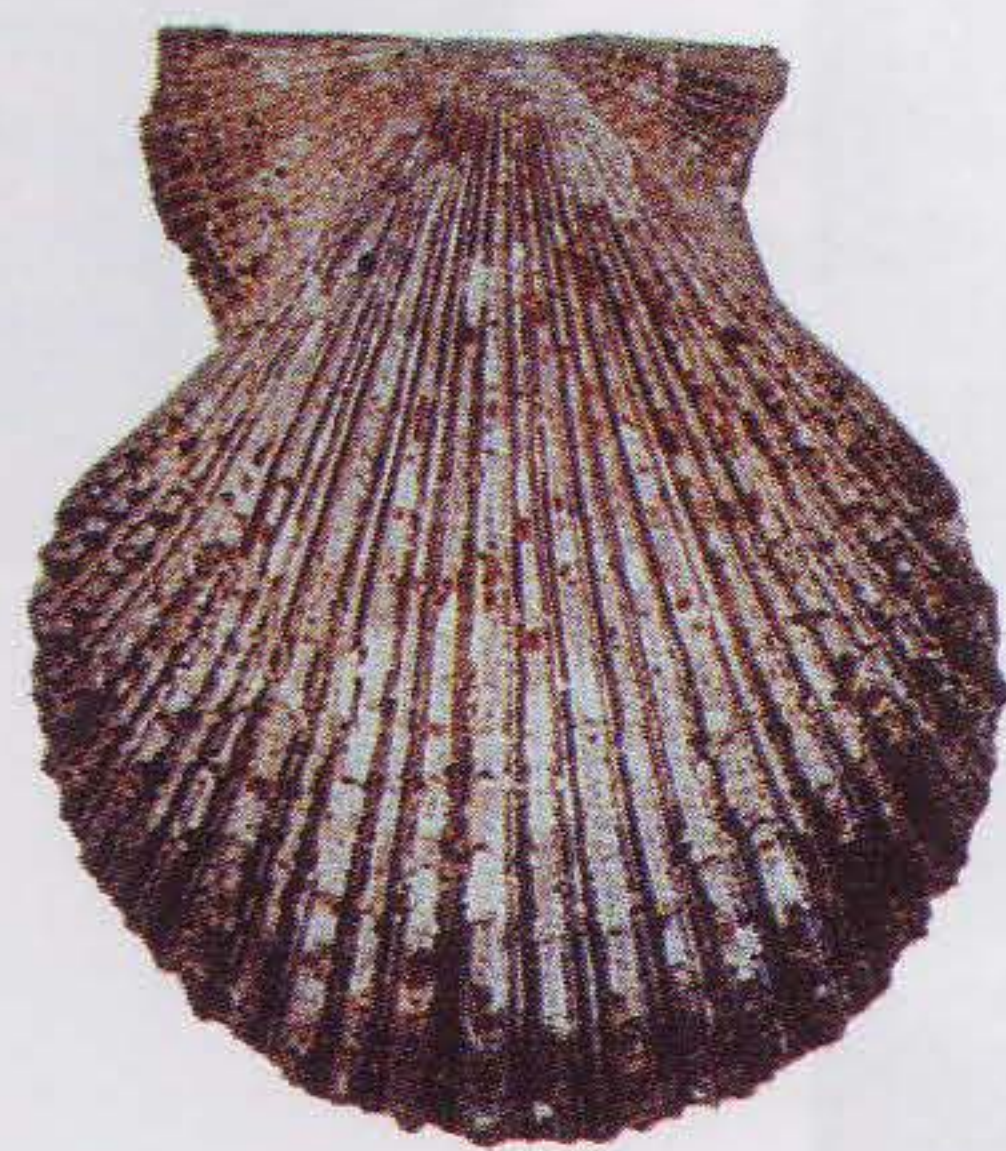
Мидия Грея (гигантская)



Устрица гигантская



Гребешок приморский



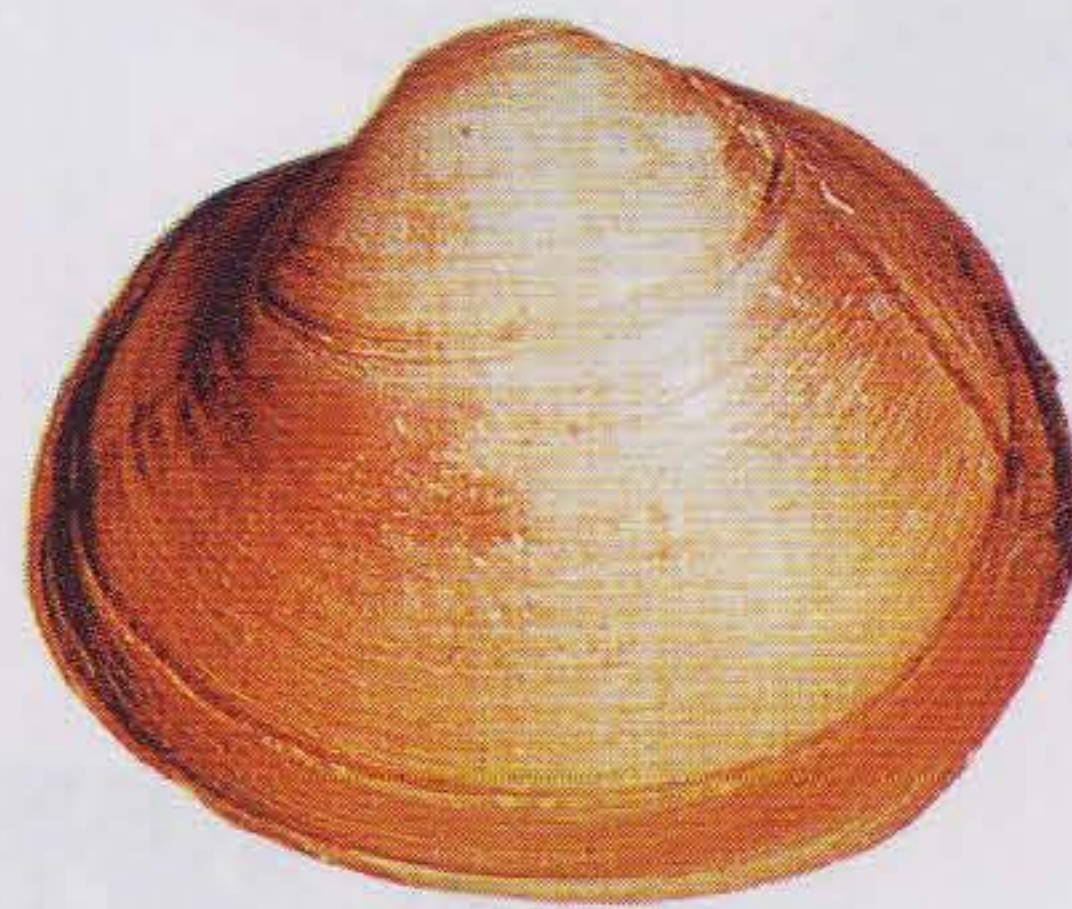
Гребешок японский



Петушок



Гребешок бело-розовый



Мактра сахалинская



Мактра китайская



Трубач гигантский
(букцидум)



Трубач Веркрузена



Нептунья ребристая



Нептунья
многоребристая

Моллюски и морские растения



Ламинарии



Осьминог гигантский



Кальмар тихоокеанский



Зостера азиатская

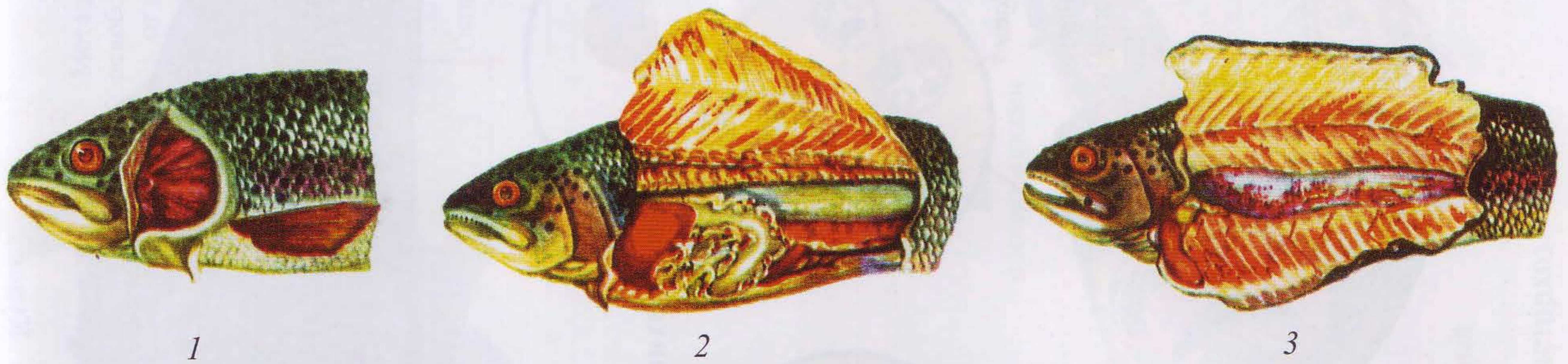


Зостера морская



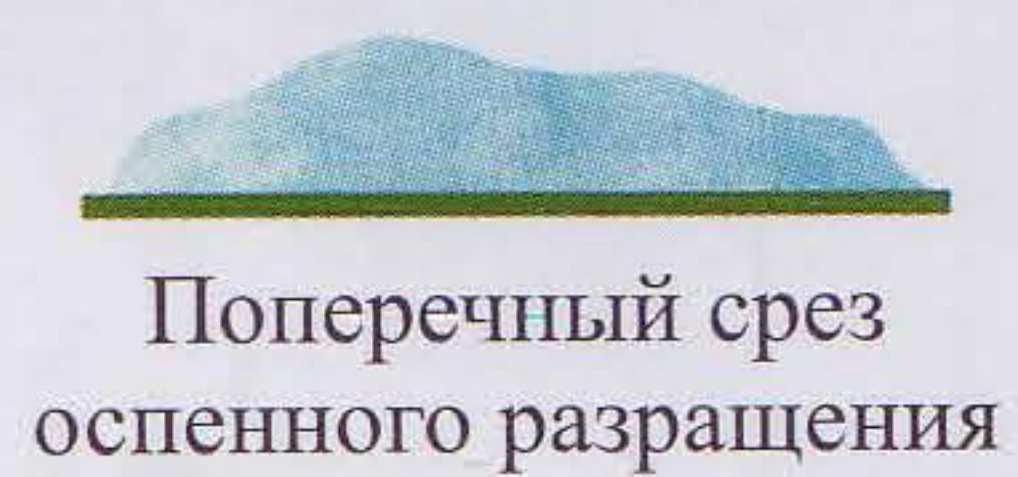
Осьминог песчаный

Болезни рыб



Вирусная геморрагическая септицемия лососевых:

- 1 — анемия и кровоизлияния в жабрах;
- 2 — геморрагии в мышцах и висцеральной жировой ткани;
- 3 — множественные геморрагии в мускулатуре, плавательном пузыре



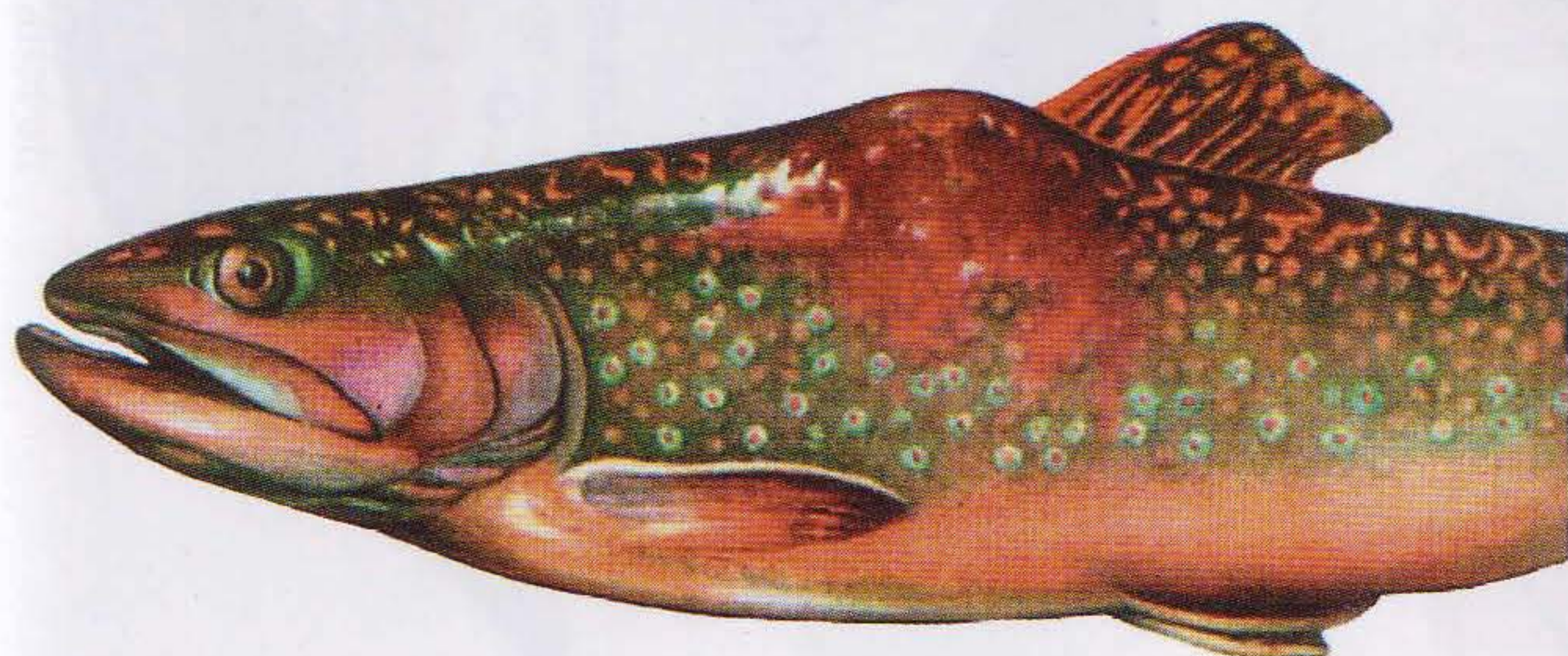
Поперечный срез
оспенного разращения

Оспа карпа



Аэромоноз карпа:

- 1 — хроническая форма;
- 2 — острая форма

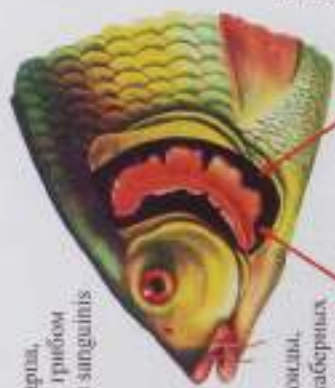


Фурункулез лососевых

Болезни рыб



Жабры карпа, пораженные грибом *Branchiomyces sanguinis*



Споры из воды, обнаруженные в пораженных жабрах карпов



Зернистые амёбы, обнаруженные на жабрах лещей в больных карпах



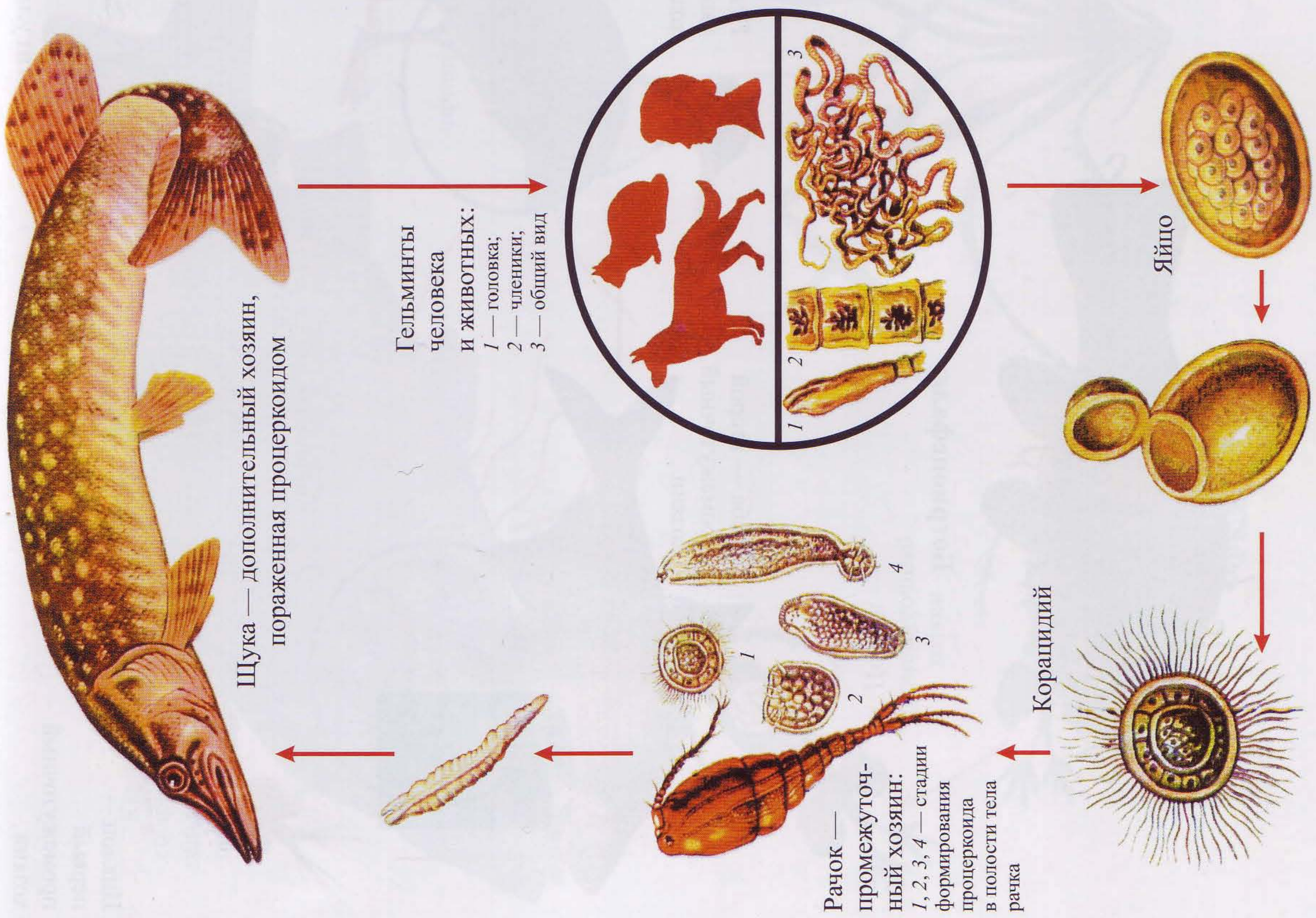
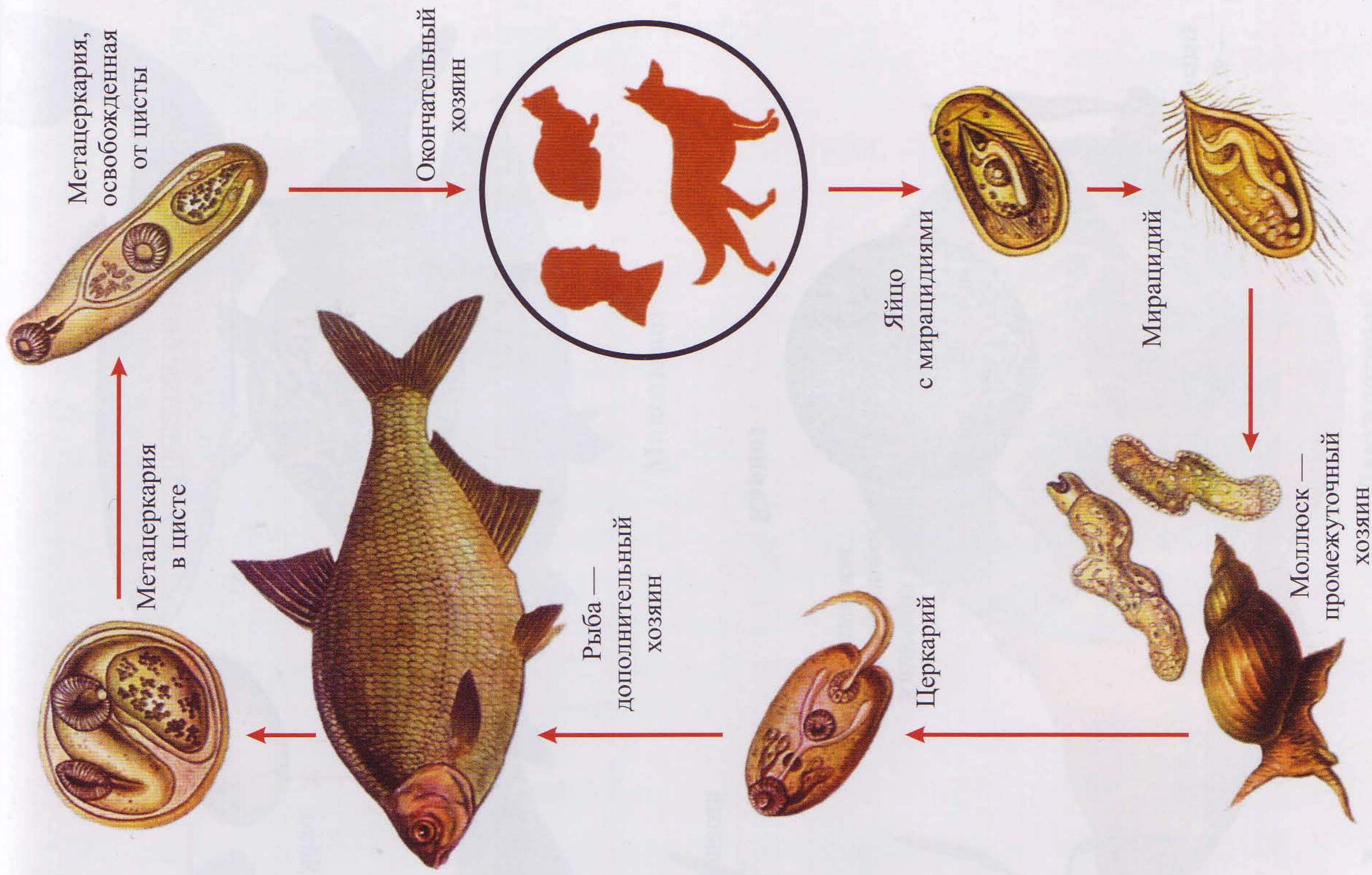
Сирролеттиоз



Ихтиофтиоз: печень трески, пораженная грибом



Кулдоуэ



Болезни рыб



Ботриоцефалез



Кишечник заражен, пораженный кавнозом



Рыба — второй промежуточный хозяин



Птица — окончательный хозяин



Циклоп — первый промежуточный хозяин



Корацидный



Яйцо



Яйцо

Лигулез



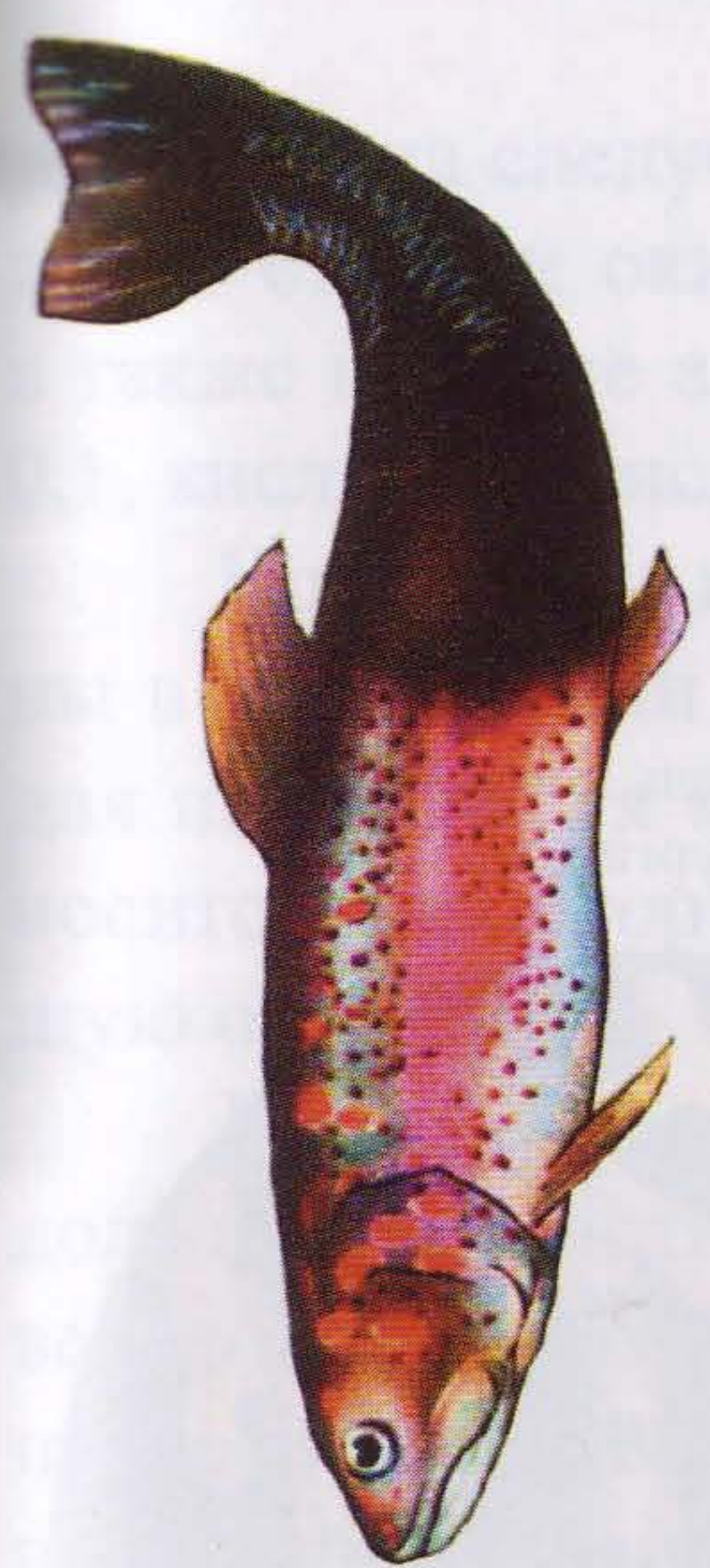
Вошбугортель — *Khawia sinensis*



Кавноз



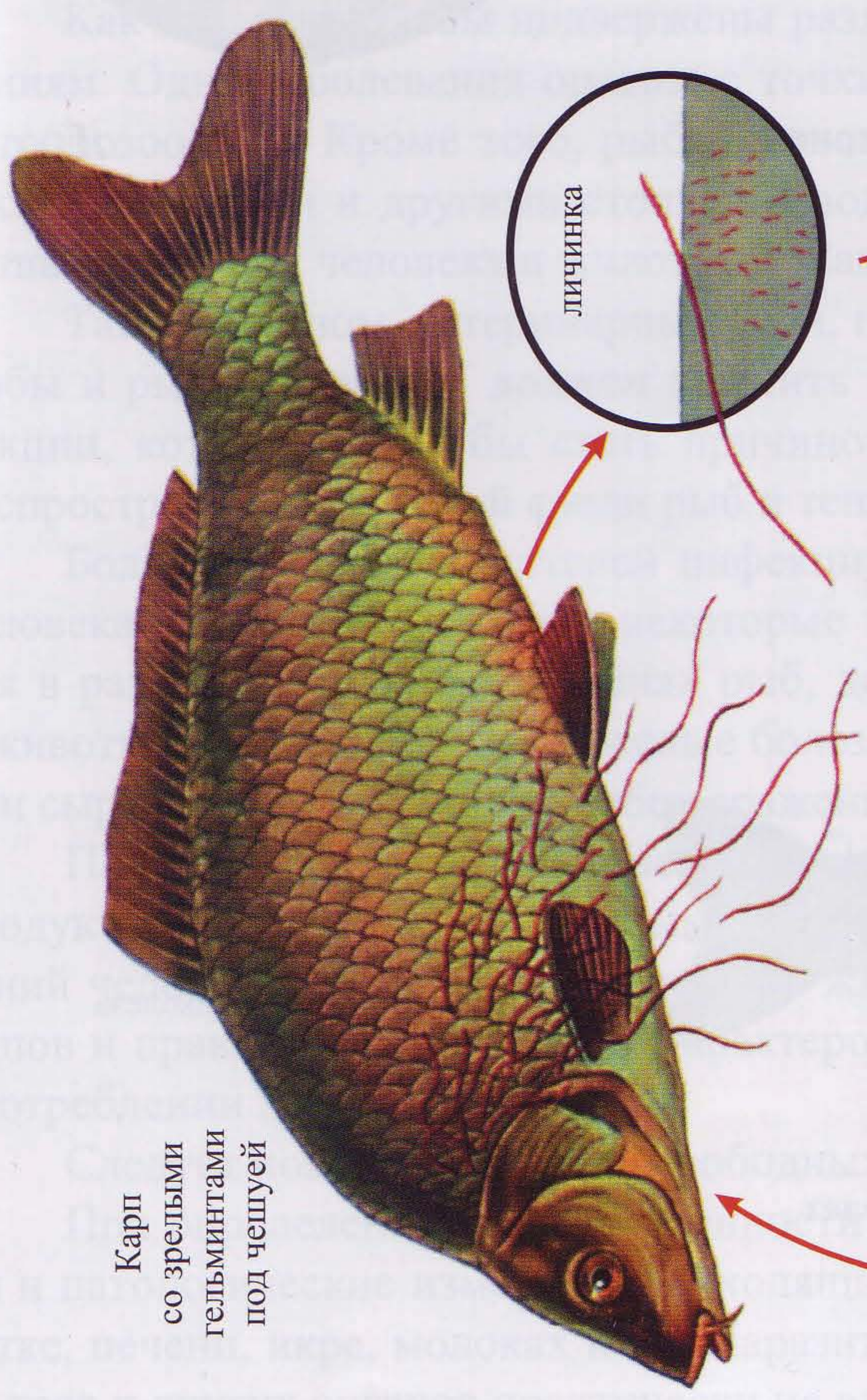
Лещ, пораженный ремнецом



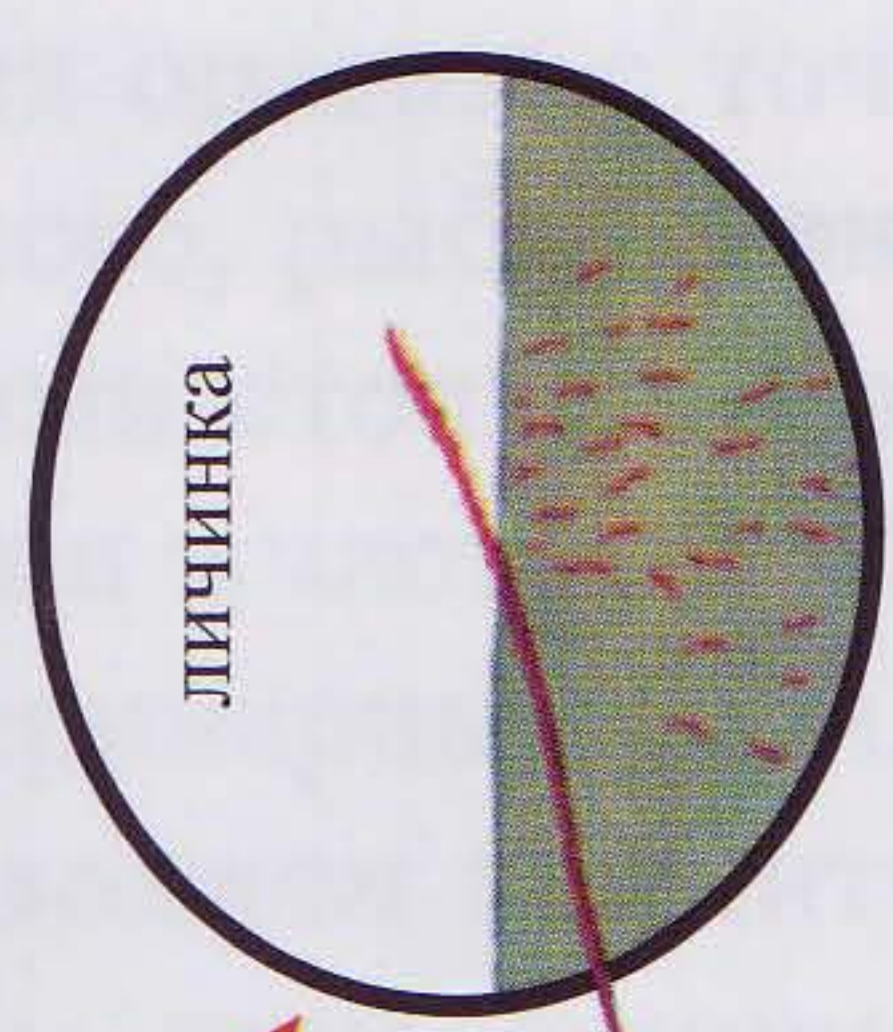
Миксосомоз



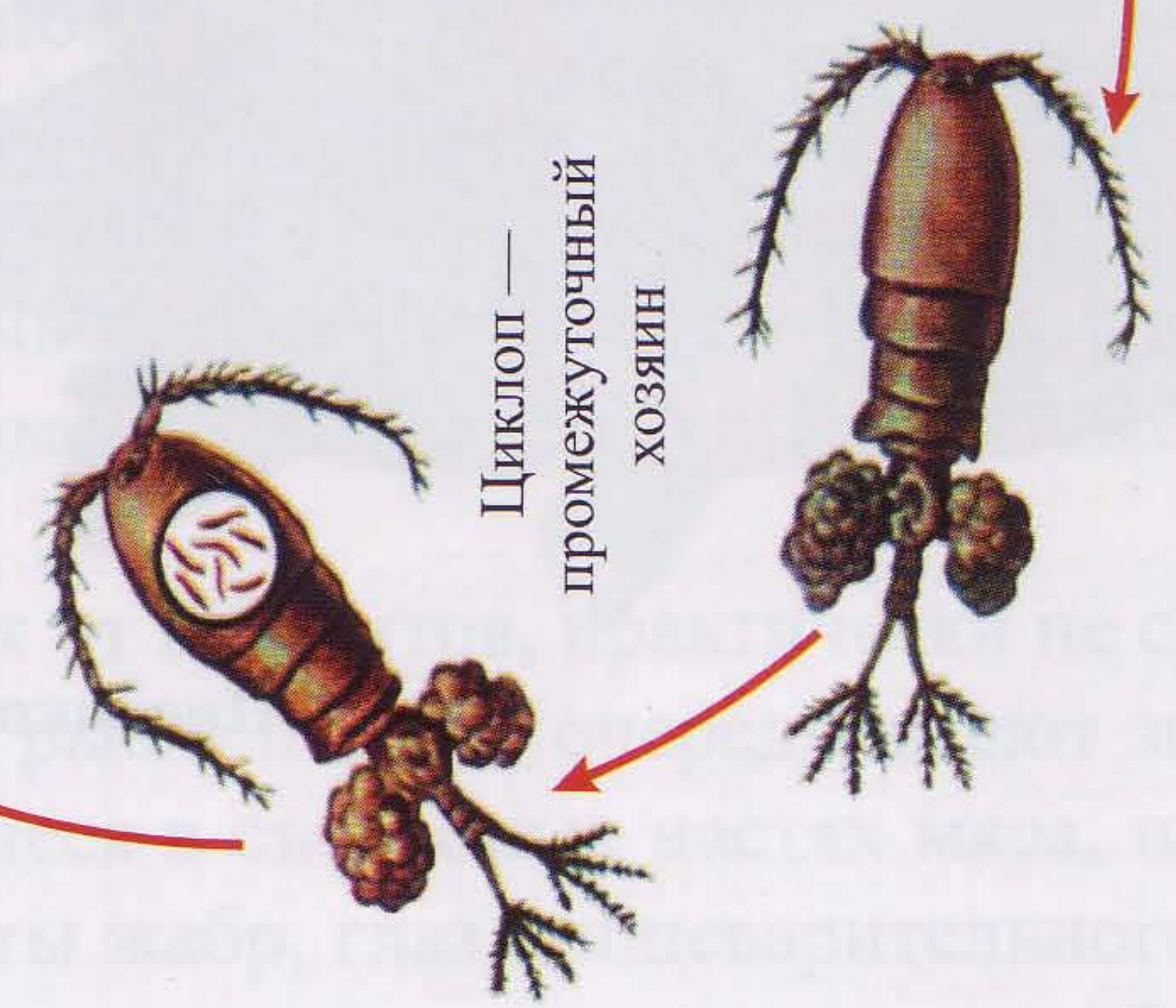
Дактилогироз:
дактилогирусы на жаберных лепестках



Карп
со зрелыми
гельминтами
под чешуей



личинка



Циклоп —
промежуточный
хозяин

Филометраидоз

Болезни рыб



Возбудитель лернеоза
Lernaea surripasea



Argulus coregonus

Аргулез и лернеоз



Возбудитель пещикоза

Пещикоз