

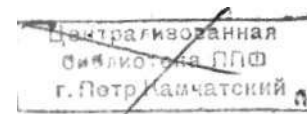
ДЛЯ КАДРОВ МАССОВЫХ ПРОФЕССИИ

&/?2,?£

ТЕХНОЛОГИЯ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Одобрено Ученым советом Государственного комитета СССР по профессионально-техническому образованию в качестве учебника для средних профессионально-технических училищ



МОСКВА
«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
1980

ББК 36.92
Б95
УДК [639.337 + 339.38 + 664.95] (075.6)

Быков В. П.
Б95 **Технология рыбных продуктов.** — 2-е изд., перераб. и доп.
М.: Пищевая пром-сть, 1980.—320с.

В книге дана характеристика рыбы как сырья. Описаны методы заготовки рыбы-сырца, ее разделки, а также способы сохранения и транспортировки живой рыбы. Рассмотрены методы консервирования рыбы: холодильная обработка, посол и маринование; сушка, вяление, копчение, производство консервов, полуфабрикатов и кулинарных изделий. Описаны производство кормовых и технических продуктов, медицинских и ветеринарных жиров и витаминных препаратов, а также технология обработки млекопитающих, промысловых беспозвоночных и водорослей. Описаны виды тары, упаковочных и вспомогательных материалов, применяемых в рыбной промышленности.

Книга предназначена для подготовки квалифицированных рабочих рыбной промышленности.

Первое издание книги вышло в 1971 г.

400200000—087
Б—87—80
044(01)—80

ББК36. 92
6П8. 75

Рецензент В. Я. СТАДНИК

J&O

JL ВВЕДЕНИЕ L 3/f >

Рыба и рыбные продукты составляют значительную часть рациона животного белка в питании населения земного шара.

Рыба, а также другие объекты промысла — млекопитающие, беспозвоночные и водоросли — имеют большое значение для нашей страны, являясь важным источником получения разнообразных пищевых, кормовых, технических продуктов и медицинских препаратов. Наряду с полноценными белками в них содержатся легкоусвояемые жиры, витамины, макро- и микроэлементы.^{^^/}

Добыча рыбы и других объектов водного промысла в нашей стране постоянно возрастала. В 1950 г. она составила 16,5 млн. ц, в 1960 — 35,1 млн. ц, в 1970 г. — 77 млн. ц, а в 1975 г. достигла 103 млн. ц.

Наряду с добычей росло производство и потребление рыбы и рыбных продуктов. Средняя оптимальная норма потребления рыбы и рыбных продуктов на душу населения, согласно данным Института питания АМН СССР, составляет 18,2 кг в год. Фактическое потребление рыбных продуктов в нашей стране на душу населения составило: 1958 г. — 9,8 кг, в 1965 г. — 12,5 кг, в 1969 г. — 16,1 кг, в 1970 г. — 16,7 кг, в 1975 г. — 17,5 кг.

Рыбная промышленность СССР вырабатывает около 2000 наименований рыбных продуктов.

В дореволюционной России рыбу вылавливали преимущественно в Каспийском, Азовском и Аральском морях и озерно-речных водах. В настоящее время свыше 85% рыбы добывают в открытых морях и океанах. Основу отрасли на современном этапе составляет флот. Он дает стране более 90% вылова рыбы и морепродуктов, около 85% выпускаемой продукции, 40% консервов, почти всю рыбную кормовую муку.

В основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы перед рыбной промышленностью СССР поставлена задача расширения ассортимента, значительного повышения качества, биологической ценности и вкусовых достоинств рыбных продуктов. Производство пищевой рыбной продукции намечено увеличить на 30—32%. При этом широкое развитие получит сеть рыбоперерабатывающих предприятий в местах потребления рыбной продукции, а также специализированных фирменных магазинов. Будет увеличено изготовление высококачественной продукции из океани-

ческих рыб и выпуск ее в ассортименте с учетом спроса населения. Будет обеспечено дальнейшее расширение производства и поставки в торгующую сеть живой и охлажденной рыбы, рыбного филе, балычных и кулинарных изделий, копченой и вяленой продукции, а также увеличено использование рыбы для производства разнообразной новой пищевой продукции: рыбных колбас, сосисок, полуфабрикатов, пищевой рыбной муки и других товаров.

Рыба и другие объекты промысла являются скоропортящимися. Немедленно после смерти в рыбе под действием ферментов и микроорганизмов начинают быстро протекать посмертные изменения, которые влияют на качество сырья и в конечном итоге приводят к его порче.

Для предупреждения этих нежелательных изменений необходимо знать химический состав и свойства всех промысловых видов рыб, превращения, происходящие в рыбе на различных стадиях хранения сырья, производства и хранения разнообразной продукции. На основе этих знаний нужно применять существующие и разрабатывать новые технологические процессы сохранения (консервирования) рыбы и морепродуктов, которые позволят в максимальной степени сохранить или улучшить вкусовые свойства, биологическую ценность и товарные показатели продукта.

Некоторые способы обработки и сохранения рыбы — сушка, посол, замораживание, копчение — применялись с древнейших времен. Однако научные основы происходящих при этом процессов, изменения состава и свойств рыбы стали выясняться только с конца прошлого столетия и наибольшее развитие получили в настоящее время.

Современная технология рыбных продуктов опирается на ряд смежных дисциплин: ихтиологию, неорганическую, органическую, физическую, коллоидную, биологическую химию, микробиологию, теплотехнику, процессы и аппараты пищевых производств и др.

Технология рыбных продуктов постоянно углубляется и обогащается с общим развитием науки и техники, на которых она базируется. Технология консервирования рыбы и морепродуктов развивается на основе новых физических методов (7-лучей, токов высокой и сверхвысокой частот, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, глубокого вакуума и пр.).

⁴ В рыбообрабатывающей промышленности большое значение придается усовершенствованию способов обработки рыбы и внедрению передовой технологии, освоению новых видов продукции и механизации производственных процессов.

Данная книга является учебником для подготовки кадров массовых профессий рыбной промышленности. Цель настоящего учебника — дать учащимся профессионально-технических училищ знания научных основ современной технологии рыбных продуктов в объеме, необходимом для глубокого овладения изучаемой профессией и для дальнейшего роста производственной квалификации и производительности труда молодых рабочих.

ГЛАВА I. РЫБА КАК ПРОМЫШЛЕННОЕ СЫРЬЕ

О ОСНОВНЫХ СЕМЕЙСТВА И ВИДЫ ПРОМЫСЛОВЫХ

В настоящее время известно около 20 тыс. видов рыб, около 1,5 тис. из них — промысловые. Наша промышленность добывает примерно около половины этих видов. Примерно 100 промысловых видов рыб встречаются только в водах СССР./

Вид — биологическая единица систематики рыб. Близкие виды объединяются в роды, роды — в семейства. Семейства и виды рыб различаются формой, размерами, анатомическим строением и и головы, плавников, химическим составом и другими признаками;?:

Промысловые рыбы делятся на костистых, хряще-костных и *кр* > щевых. Костистые рыбы имеют полностью окостеневший внутренний скелет, они составляют основную часть мирового промысла; У хряще-костных рыб внутренний скелет почти полностью состоит из хряща, голова построена в основном из костей; к ним относятся рыбы семейства осетровых. Скелет и черепная коробка хрящевых рыб построены из хряща, представителями этих рыб являются акулы и скаты.

В зависимости от места обитания и образа жизни рыбы делятся на следующие группы: океанические и морские, пресноводные, проходные, полупроходные и солоноватоводные.

Океанические и морские рыбы постоянно живут и размножаются в морской воде. Их подразделяют на пелагических, живущих в водной толще, начиная от самого верхнего слоя (сельдевые, тунцовые, анчоусовые и др.), и донных, живущих у самого дна (тресковые, камболовые, морской окунь). Рыб, обитающих на большой глубине, свыше 500—700 м, обычно называют глубоководными.

На видовой состав фауны и численность отдельных видов рыб влияет температура воды в морях и океанах, которые в зависимости от температуры делятся на следующие зоны: тропические воды (20—28°C), холодные воды северные и южные (0—5°C), умеренные воды северные и южные (5—20°C). Теплые воды характеризуются многообразием видов рыб и сравнительно небольшой их численностью, что объясняется наличием небогатой кормовой базы. Холодные воды заселены сравнительно небольшим количеством видов рыб, которые при благоприятных условиях в определенные сезоны года и хорошей кормовой базе достигают огромной численности. Рыбы, обитающие в холодных водах, достигают больших размеров, чем те же рыбы, обитающие в теплых водах.

Пресноводные рыбы постоянно живут и размножаются в пресной воде (реках, озерах, прудах, водохранилищах). К ним принадлежат в основном рыбы семейства карповых, окуневых, сомовых, щуковых и некоторые представители лососевых (форель, ленок, речные и озерные сиги), осетровых (стерлядь) и тресковых (налим).

Проходные рыбы обитают в море, а для нереста переходят в реки или наоборот. К ним относятся осетровые и лососевые рыбы, а также отдельные виды других семейств, например сельдевых (каспийская сельдь, сельдь-черноспинка), карповых (кутум, усач, шема, рыбац), угревых (речной угорь).

Полупроходные и солонатоводные рыбы обитают в определенных участках морей перед устьями рек и во внутренних солончатых озерах. Полупроходные рыбы иногда для нереста заходят недалеко в реки. В основном к ним относятся рыбы семейства карповых, а также окуневых, сомовых, щуковых, некоторые виды бычков.

Удельный вес основных групп, семейств и видов рыб в мировой добыче и в уловах СССР, по данным на 1973 г., представлен в табл. 1.

Таблица 1

	Вылов СССР		
	Удельный вес в мировых уловах групп и семейств рыб,	удельный вес в уловах СССР групп и семейств рыб, %	мирового вылова данных рыб
Морские и океанические	79,0	84,4	15,4
сельдевые и анчоусовые	18,7	13,5	10,4
тресковые	20,0	41,7	30,0
камбаловые	2,1	2,0	18,5
скумбриевые	5,6	7,2	18,5
ставридовые и кефалевые	5,7	9,3	23,6
морские окуни, морские караси и близкие им виды	6,5	8,0	17,7
прочие рыбы	20,4	2,7	1,9
Пресноводные, полупроходные и проходные	21,0	15,6	10,7
лососевые и сиговые	4,4	4,6	15,0
осетровые	0,04	0,24	91,3
прочие рыбы	16,6	10,8	9,4
Всего	100,0	100,0	14,4

Из табл. 1 следует, что на долю океанических и морских рыб приходится около 80% мирового улова и соответственно пресноводных, полупроходных и проходных только 20%. При этом основу уловов составляет сравнительно небольшая группа семейств и видов рыб, а именно: сельдевые и анчоусовые, тресковые, скумбриевые, ставридовые и некоторые другие. Доля океанических и морских рыб в отечественных уловах несколько выше, чем в мировых, и составляет около 85%, а пресноводных полупроходных и проходных — около 15%.

Основная масса отечественного улова также приходится на ограниченное число семейств и видов рыб. Из океанических и морских рыб преобладают тресковые (минтай, хек, треска, пикша, сайда, мерланг, на нага, путассу, сайка), сельдевые (сельдь, сардина, салака, тюлька, килька балтийская и каспийская, шпрот), анчоусовые (анчоус, хамса), скумбриевые, ставридовые.

В уловах океанических и морских рыб существенное значение имеют также мойва, макрурусы, макрелешука, сельдь-иваси, сайра, бекас, морской окунь, морские караси, сабля-рыба, тунцы, камбала, терпуг, снек, лимонема, аргентина, палтус, зубатка, бычок. В уловах проходных рыб наиболее значительны лососевые рыбы, в особенности тихоокеанские лососи (кета, нерка, горбуша, чавыча), а также ценные осетровые рыбы (белуга, осетр, шип, севрюга). По добыче осетровых рыб СССР занимает первое место в мире, свыше 90% мирового улова этих рыб приходится на нашу страну.

Пресноводные и полупроходные рыбы представлены в уловах карповыми, окуневыми и другими рыбами. Наиболее важное значение среди них имеют вобла, сазан, лещ, чехонь, жерех, судак, сом, щука, добываемые в Северо-Каспийском районе (в дельтах Волги и Урала), Азовском и Аральском бассейнах, а также сиви, плотва, язь, карась, налим и щука, вылавливаемые в реках и озерах Сибири.

В торговой и промышленной практике рыб подразделяют по размеру или массе (крупная, средняя, мелкая), по времени лова (весенняя, весенне-летняя, летняя, летне-осенняя, осенняя и зимняя), физиологическому состоянию (питающаяся, жирующая или нагульная, преднерестовая, отнерестившаяся), упитанности, которая определяется по внешнему виду (тощая, средней упитанности, хорошо упитанная).

Среди огромного многообразия рыб, встречающихся в уловах, могут попадаться ядовитые. Поэтому следует проявлять осторожность применительно к неизвестным и малоизвестным видам рыб. Ядовитые рыбы встречаются преимущественно в тропических морях. К ним относятся скалозубы, рыба-хирург, сабля-рыба, илиша, некоторые виды барабули, барракуда, спинороги, единороги и другие виды. Из рыб, обитающих в водоемах СССР, частично ядовитыми являются балхашская маринка и османы (ядовиты икра и брюшная пленка), а также усач и храмуля (ядовита икра). Ядовитые вещества сравнительно редко входят в состав мышечной ткани и чаще встречаются во внутренних органах — гонадах, печени и выстилающей брюшную полость пленке, а также в голове рыбы. Иногда ядовитые вещества присутствуют в рыбе только в определенное время года (большей частью в период размножения), а затем исчезают.

У некоторых рыб, главным образом морских, в теле (брюшной полости, печени, мышцах, жабрах) иногда встречаются паразитирующие организмы (нематоды, личинки небелиний и др.). Большинство из них безвредны для человека, но, присутствуя в заметных количествах, они могут вызывать отвращение к рыбе. Однако могут встречаться и небезопасные виды организмов. Наличие паразитирующих

организмов необходимо учитывать при решении вопросов пищевого использования и выбора способов обработки рыбы.

СТРОЕНИЕ ТЕЛА РЫБЫ

Рыбы — это низшие черепные позвоночные животные, постоянно живущие в воде и дышащие при помощи особого органа — жабр, которые приспособлены для поглощения кислорода, растворенного в воде. Главный орган движения рыбы — хвостовая часть тела с хвостовым плавником, другие плавники обычно выполняют функции рулей. Рыбы змеевидной формы передвигаются, изгибая всё тело. Температура рыб непостоянна, она зависит от температуры воды, в которой они обитают.

Обработка рыбы обычно связана с разделением тела на части, которые имеют разное производственное значение. Для ознакомления с составными частями тела рыбы необходимо рассмотреть ее внешнее и внутреннее анатомическое строение.

Для большинства видов рыб характерна торпедообразная форма и симметрично построенное тело, которое можно разделить на три составные части: голову, туловище и хвост. Голова — часть тела от начала рыла до конца жаберных крышек. Между жаберными крышками и анальным плавником находится туловище, за анальным плавником следует хвостовая часть, которая делится на хвостовой стебель и хвостовой плавник. На теле рыбы имеются парные (грудные, брюшные) и непарные (спинной, анальный, хвостовой) плавники. Поверхность тела рыбы покрыта кожей с чешуей. Под кожей располагаются мышцы, опирающиеся на костный или хрящевой скелет (рис. 1).

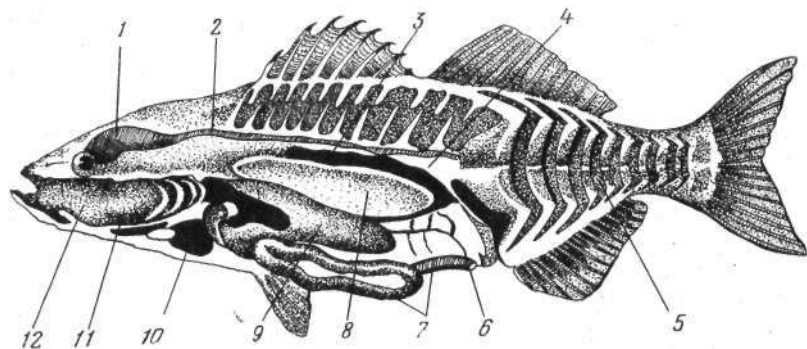


Рис. 1. Анатомическое строение тела рыбы:

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.

В брюшной полости тела рыбы находятся внутренние органы, выполняющие различные физиологические функции: сердце, пищеварительные органы (пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа), почки, гонады (икра или молоки) и плавательный пузырь. Эти органы свободно подвешены в полости тела при помощи окружающей их рыхлой соединительной ткани. Внутренние стенки

брюшной полости выстланы гладкой покровной тканью, поверх которой у некоторых видов рыб (сельдевых, тресковых и др.) бывает дополнительный слой тонкой черной пленки, которую обычно удаляют при разделке рыбы. В полости головы у рыбы находятся мозг и жабры.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЫБЫ

Рыбы отличаются большим многообразием видов разнообразной формы и разных размеров и массы, а также особенностями строения тела и других физических свойств отдельных экземпляров и массы рыбы. Это затрудняет организацию ее разделки, приема, транспортировки и обработки, особенно с применением средств механизации и автоматизации.

Для решения многих практических вопросов переработки рыбы необходимо знать ее физические свойства — форму и размеры тела, центр тяжести, плотность, насыпную или объемную массу, угол естественного откоса, угол скольжения и коэффициент трения на поверхностях из различных материалов, теплоемкость, теплопроводность, электросопротивление, консистенцию и другие характеристики.

Форма тела. Среди большого разнообразия выделяют следующие наиболее часто встречающиеся формы тела рыб (рис. 2): торпедообразная (веретеновидная) — тело рыбы имеет вид веретена,

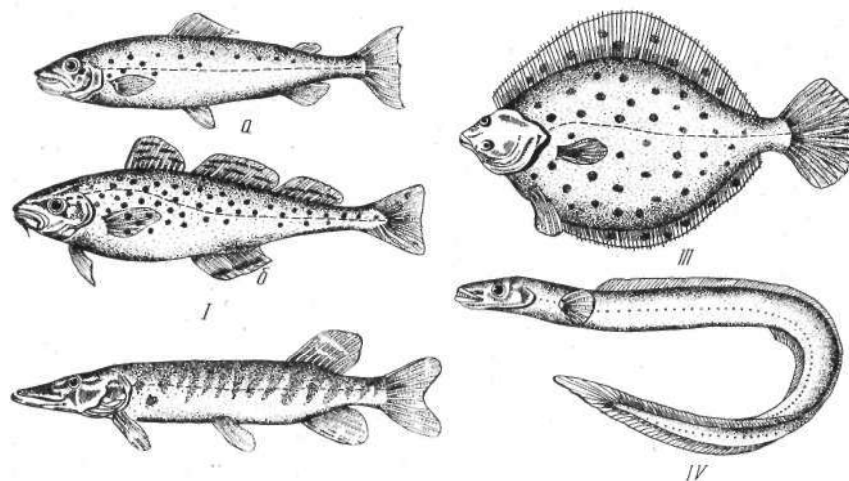


Рис. 2. Наиболее распространенные формы тела промысловых рыб:

I — торпедообразная; II — лосось; б — треска; III — стреловидная (шуга); IIII — плоская (камбала); IV — змеевидная (угорь).

с головы утолщенное, к хвостовому стеблю сильно сужающееся, а с боков слегка сжатое (тресковые, сельдевые, лососевые, осетровые, акулы, тунцы, луфарь, горбыль и др.);

стреловидная — тело удлиненное, равномерной высоты, спинной и анальный плавники отодвинуты далеко назад к хвостовому плавнику (сайра, щука, сарган);

плоская — тело сильно сжато с боков, высокое, узкое (лещ, камбала, палтус) или со стороны спины очень низкое, широкое (скат);

змеевидная — тело очень длинное, круглое или слегка сжатое с боков (угри, миноги).

Размеры. О размере рыбы судят по длине ее тела или массе (навеске). Согласно ГОСТу длину рыбы (или тела рыбы) измеряют по прямой от конца рыла до начала средних лучей хвостового плавника (без учета его длины). В некоторых случаях измеряют также полную (абсолютную) длину рыбы — от конца рыла до середины прямой линии, соединяющей концы крайних лучей хвостового плавника.

При конструировании машин для разделки рыбы наряду с длиной и массой рыбы учитывают соотношение размеров отдельных частей тела рыбы — головы, тушки, хвостового плавника, а также высоту и толщину тела рыбы (рис. 3). Кроме линейных размеров

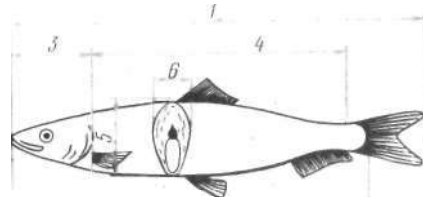


Рис. 3. Схема измерения рыбы:

1 — полная длина рыбы; 2 — длина тела; 3 — длина головы; 4 — длина тушки; 5 — наибольшая высота тела; 6 — наибольшая толщина тела.

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 она охлаждается, замораживается, просаливается и прогревается. Согласно ГОСТ 1368-55 «Рыба всех видов обработки. Длина и масса» рыбу подразделяют по ее длине и массе. При этом наименьшая длина рыбы, допускаемой к вылову, устанавливается Правилами рыболовства. Одних рыб разделяют по массе или длине на крупную, среднюю и мелкую, других — по длине и массе не разделяют, а некоторых мелких рыб относят к мелочи первой, второй или третьей группы.

Центр тяжести у рыбы находится в передней части тела, ближе к голове, поэтому при свободном падении и перемещении по наклонной плоскости она располагается всегда головой вперед по направлению движения.

Плотность — это отношение массы рыбы (кг) к ее объему (м^3). Плотность живой рыбы или уснувшей с неопавшим плавательным пузырем составляет около $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, т. е. близка к плотности воды. Плотность пресной воды при температуре 4°C — $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, морской при температуре 15°C — 1020 — $1030 \text{ кг}/\text{м}^3$. Это позволяет транспортировать рыбу-сырец на заводах в потоке воды по гидрожелобам. Плотность потрошеной рыбы и отдельных частей ее тела больше, чем плотность воды, и поэтому в воде она тонет. Плотность потрошеной рыбы и мяса рыб колеблется от 1050 до $1080 \text{ кг}/\text{м}^3$,

кожи — от 1070 до $1120 \text{ кг}/\text{м}^3$, а чешуи — от 1300 до $1550 \text{ кг}/\text{м}^3$. Плотность жирных рыб меньше, чем тощих. Например, плотность тощей сельди с содержанием жира 5 — 10% равна $1060 \text{ кг}/\text{м}^3$, а жирной (15 — 23% жира) — 1030 — $1050 \text{ кг}/\text{м}^3$.

При замораживании вследствие увеличения объема рыбы за счет образования льда плотность ее заметно уменьшается. Так, плотность неразделанного сазана при температуре 15°C составляет $987 \text{ кг}/\text{м}^3$, а при -8°C — $922 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Объемная, или насыпная, масса представляет собой массу рыбы (в кг или т), вмещающуюся в единицу объема (м^3). Знать данный показатель необходимо при расчетах емкостей для посола и хранения рыбы, определения площадей цехов приема и аккумулярования сырья на заводах, расчетах транспортных средств и тары для упаковки. Насыпная масса зависит от вида рыбы, формы ее тела, размера, физиологического и посмертного состояния и т. д.

Живая рыба заполняет емкость плотнее, чем снулая, и имеет большую массу. Насыпная масса рыбы в стадии посмертного окоченения или замороженной меньше, чем рыбы после разрешения окоченения или до наступления посмертного окоченения. Насыпная масса атлантической сельди снулой $0,85$ — $0,91 \text{ т}/\text{м}^3$, сардины — $0,85$, скумбрии — $0,96$, ставриды — $0,81$, живого серебристого хека — $0,928$, частично окоченевшего — $0,853$; живой воibly — $0,810$, снулой — $0,790$, мороженой — $0,440 \text{ т}/\text{м}^3$.

Угол естественного откоса. Насыпанная на горизонтальную поверхность рыба образует конус, поверхность которого имеет определенный угол наклона к поверхности, называемый углом естественного откоса. Величина угла естественного откоса зависит от вида и состояния рыбы. Так, угол естественного откоса у снулого судака 34° , салаки — 21° , леща — 17° , горбуши — 16° , кильки каспийской анчоусовидной — 30° , хамсы — 40° . У живого сазана угол естественного откоса составляет 24° , а у снулого 34° , у мороженого 51° .

Угол скольжения и коэффициент трения необходимо знать для правильной организации транспортировки рыбы по наклонным плоскостям. Углом скольжения называется угол наклона плоскости, при котором положенная на нее рыба начинает скользить вниз под действием силы тяжести, преодолевая силу трения о плоскость. Тангенс угла скольжения называется коэффициентом трения.

Величина этих показателей зависит от вида рыбы, ее размера и состояния, а также от материала, из которого сделана плоскость, и состояния поверхности последней. У крупной рыбы угол скольжения и коэффициент трения меньше, чем у мелкой рыбы того же вида; у живой и совершенно свежей снулой рыбы — меньше, чем у задержанной. По смоченной водой или тузлуком поверхности рыба скользит лучше, чем по сухой. Угол скольжения и коэффициент трения скумбрии по белой жести соответственно составляет $10,5^\circ$ и $0,186$, по оцин-

ованному железу — 16° и 0,286, но резине — 63° и 1,971. Угол скольжения по наклонной поверхности сардинеллы, ставриды, морского карася, политых водой, на 5—10° меньше, чем рыбы, не политой водой.

Геиное мкость и теплопроводное гь. При холодильной и тепловой обработке рыбы (охлаждение, замораживание, размораживание, варка, сушка, обжаривание, стерилизация) необходимо знать теплофизические показатели рыбы, характеризующие ее свойства, как теплоемкость и теплопроводность.

Под теплоемкостью понимают количество тепла, которое необходимо сообщить рыбе или отвести от нее, чтобы повысить или понизить температуру на 1°С. Теплоемкость измеряется в кДж/(кг·К), и m ккал/(кг·°С). Она зависит от химического состава рыбы. Теплоемкость жирных рыб (угорь, жирная сельдь) равна 0,70—0,75 ккал/(кг·°С), тощих рыб (треска, пикша, судак)—0,80—0,85, а теплоемкость мороженых рыб значительно меньше — 0,38—0,43 ккал/(кг·°С). Это объясняется тем, что теплоемкость льда в два раза ниже теплоемкости воды.

Коэффициент теплопроводности характеризует способность тела рыбы проводить тепло при нагревании или охлаждении. Коэффициент теплопроводности для свежих рыб составляет около 0,5, а мороженых — 1,6 Вт/(м²·К).

Электросопротивление рыбы — показатель, который нужно знать при применении новых способов обработки рыбы — электрокопчение, нагрев и размораживание с помощью токов высокой частоты.

Из электрических свойств рыбы наиболее изучено электросопротивление, величина которого зависит от вида рыбы, ее химического состава, строения и физиологического состояния. Мясо живой или только что уснувшей рыбы имеет очень высокое электросопротивление. Оно значительно снижается по мере протекания посмертных изменений в рыбе. Электросопротивление зависит также от частоты подаваемого тока и температуры. При увеличении частоты тока, пропускаемого через тело рыбы, а также при повышении температуры рыбы до наступления свертывания белков электросопротивление понижается. Кроме того, ткани свежей рыбы имеют более высокое электросопротивление, чем ткани, подвергнутые замораживанию и размораживанию.

Консистенция мяса рыбы — важный показатель качества-рыбы, который определяется совокупностью ее физико-механических свойств (упругостью, эластичностью, вязкостью и прочностью). Данные свойства обусловлены степенью развития отдельных структурных элементов, составляющих мышечную ткань рыбы, и силами сцепления между ними. Они зависят также от химического состава мяса рыбы — содержания в нем жира и соотношения между количеством воды и белковых веществ.

При хранении свежей рыбы существенно изменяется структура лишенной ткани, в связи с чем значительно меняются структурно-

механические показатели. При посмертном окоченении уплотняются мышечные волокна, в результате чего упругость и прочность мяса рыбы увеличиваются и оно становится более твердым на ощупь. Автолиз и порча рыбы сопровождаются разрыхлением мышечной ткани, а затем и разрушением ее, вследствие чего упругость и прочность мышечной ткани сильно понижаются, на ощупь мясо становится все более мягким, дряблым и мажущимся.

В промышленной и торговой практике консистенцию мяса рыбы оценивают обычно органолептическим методом — по осязательным ощущениям, получаемым при ощупывании тела рыбы и растирании ее мяса между пальцами.

МАССОВЫЙ СОСТАВ РЫБЫ

Под массовым составом рыбы понимают соотношение массы отдельных частей ее тела и органов, выраженное в процентах от массы целой рыбы. Отдельные органы и части тела рыбы отличаются по химическому составу, строению. Для того чтобы полностью и рационально использовать все части тела рыбы, которые не равноценны по химическому составу и строению, необходимо знать массовый состав рыбы.

Для характеристики рыбы как пищевого сырья достаточно знать содержание в ее теле съедобных частей. Однако для организации рациональной комплексной переработки рыбы необходимо знание ее массового состава, показывающего количество частей тела и органов, которые могут иметь значение как сырье для получения пищевых, кормовых и других продуктов.

При определении массового состава рыбы обычно сначала снимают с тела чешую, затем отрезают плавники, удаляют голову и, разрезав брюшко, извлекают внутренности, отделяя при этом, если требуется, отдельные органы (гонады, печень, плавательный пузырь); после этого срезают с тушки филе, как можно тщательнее отделяя мясо от костей. С филе снимают кожу и определяют массу каждой выделяемой части тела. При определении массового состава мелкой рыбы часто ограничиваются отделением головы, хвоста и внутренностей. Полученную после этого тушку, содержащую мясо вместе с костями и кожей, принимают за съедобную часть рыбы.

Например, массовый состав минтая: голова — 21%, мясо с кожей — 50, кости — 8, плавники — 3, внутренности — 17%.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНЕЙ ТЕЛА РЫБЫ

Организм рыбы, как и других животных, можно рассматривать как совокупность специализированных клеток. Группы специализированных клеток называются тканями. Несколько тканей, объединенных в определенньш комплекс, образуют орган. В построении органов тела рыбы участвуют четыре группы тканей: мышечная, соединительная, эпителиальная, нервная. Несколько органов, совместно выполняющих определенную функцию, складываются в систему

органов, например пищеварительную, опорную. Комплекс систем органов, связанных воедино, образуют организм.

Мышечная ткань является основной составляющей съедобной части рыбы — ее мяса. Основой мышечной ткани является поперечнополосатое мышечное волокно (рис. 4), содержащее оболочку — сарколемму, некоторое количество протоплазмы — саркоплазмы, и нитевидные образования — миофибриллы. Кроме миофибрилл в волокне имеется большое количество ядер.

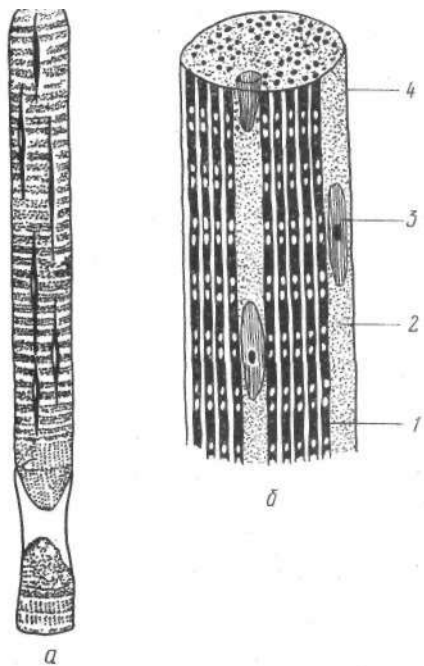


Рис. 4. Строение поперечнополосатого мышечного волокна рыбы:
а — изолированное мышечное волокно; б — схема строения мышечного волокна: 1 — миофибриллы; 2 — саркоплазма; 3 — ядро; 4 — сарколемма.

У трески массой около 4 кг ширина мышечного волокна колеблется от 0,1 до 0,325 мм, а длина — от 8,25 до 14 мм. Миофибриллы находятся внутри волокна и располагаются в нем продольными рядами параллельно длине волокна. Каждая миофибрилла по своей длине под микроскопом на некоторых участках имеет темную полосу, а на других — светлую. При построении мышечного волокна миофибриллы располагаются так, что темные участки совпадают с темными, а светлые со светлыми, придавая всему мышечному волокну поперечную полосатость.

Соединительная ткань в организме рыбы бывает нескольких видов, которые подразделяются на группы в зависимости от их строения. В построении любой соединительной ткани принимают участие клетки, волокна и некоторое аморфное вещество, находящееся в желеобразном состоянии и не имеющее клеток и волокон. Различают следующие разновидности соединительной ткани: с преобладанием клеток — жировая; с примерно одинаковым содержанием клеток и аморфного вещества — рыхлая соединительная, участвующая в построении мышц; с преобладанием волокон — кости, сухожилия, связки, с преобладанием аморфного вещества — слизистая ткань.

Жировые клетки имеют оболочку, протоплазму и ядро, в них откладывается жир, который в жировой клетке представлен целым рядом микроскопических капелек. Скопление жировых клеток обуславливает образование жировой ткани. По расположению в теле рыб различают следующие жиры: подкожный, бурой (темной) мускулатуры, спинной, брюшной, внутримышечный, прикостный и внут-

ренних органов. Подкожный жир имеется непосредственно под кожей. Жир бурой мускулатуры находится в бурых мышцах, расположенных по бокам тела рыбы, вдоль боковой линии. Спинной и брюшной жир откладывается под кожей спинки и брюшка рыбы. Внутримышечный жир размещается в глубине мяса, в соединительнотканых перегородках, отделяющих слои мышечных волокон. Прикостный жир находится рядом с костными образованиями, непосредственно с ними соприкасаясь, главным образом вдоль позвоночника. Жир внутренних органов откладывается в жировой ткани и органах внутренней полости рыбы (в печени, головном мозгу, половых органах) или вокруг этих органов, густо обволакивая их.

У рыб разных видов в одних и тех же частях тела жировая ткань распределяется неодинаково, неравномерно она распределяется и в разных частях тела рыбы одного и того же вида. Топографическое расположение жира на поперечном разрезе тела некоторых видов рыб (по данным Г. Ф. Бромлея) показано на рис. 5, где жиры обозначены красным цветом (линии, пятна, отдельные участки) бурая мускулатура заштрихована, внешние очертания кусков рыбы, внутренние органы, кости, пучки мышц обозначены пунктиром.

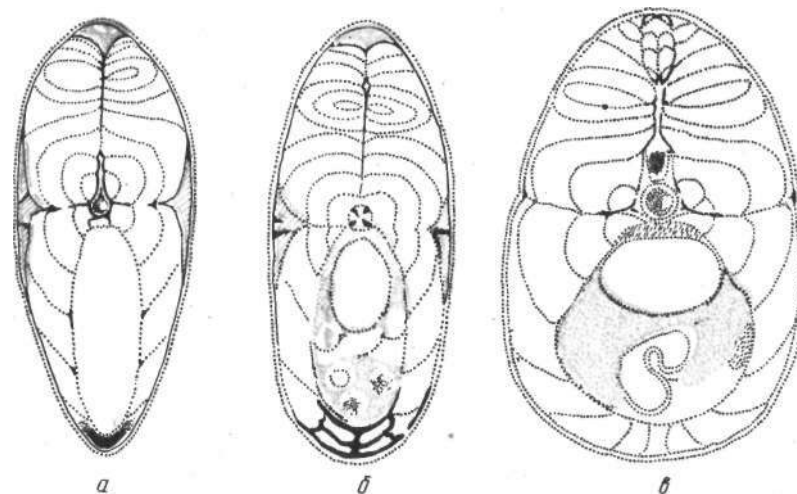


Рис. 5. Расположение жира в теле:
а — карп; б — перц; в — треска.

Волокна соединительной ткани подразделяются на два типа — коллагеновые и эластиновые (по названию белков, из которых они построены, — соответственно коллаген и эластин), которые различаются не только по форме и строению, но и по свойствам. Волокна хорошо представлены в костной соединительной ткани, хрящах, сухожилиях.

В мускулатуре рыб имеются коллагеновые волокна, наличие эластиновых волокон не доказано. Коллагеновые волокна имеют вид

длинных тяжей различной толщины. Каждое волокно в свою очередь состоит из тончайших ниточек, называемых коллагеновыми фибриллами, или волоконцами. Коллагеновые волокна ветвятся и становятся более тонкими или более толстыми. Из волокон образуется таким образом сеть, связывающая те или иные органы. Коллагеновые волокна интенсивно набухают в уксусной кислоте, увеличиваясь в объеме и несколько изменяя свою структуру. При мариновании рыбы масса волокон увеличивается. В пресной воде при повышении температуры коллагеновые волокна разрушаются. При этом коллаген переходит в глютин — вещество, составляющее основу клея. При специальной обработке коллагеновые волокна становятся более прочными, теряют способность к набуханию, на этом основано производство кожи из шкуры рыб.

Эпителиальная ткань в организме рыбы покрывает всю поверхность кожи, всю внутреннюю поверхность кишечника, кровеносных и лимфатических сосудов. Она построена из эпителиальных клеток, у которых нет оболочки, но есть ядро и протоплазма. Часть протоплазмы клеток, обращенная наружу, является резко уплотненной. Этими уплотненными частями клетки плотно прилегают одна к другой, образуя плотный барьер от проникновения различных посторонних тел. Протоплазма близлежащих клеток соединяется между собой перемычками, что обуславливает стягивание и плотное расположение клеток. Пространство между клетками может изменяться увеличиваться или уменьшаться, при этом регулируется течение процесса обмена тела рыбы с окружающей средой. Эпителиальная ткань представляет собой полупроницаемую пленку, в ней нет кровеносных и лимфатических сосудов. Под эпителиальной тканью непосредственно находится пленка из соединительной ткани, с помощью которой эпителиальная ткань связывается с нижележащими мускулами или другими органами.

Нервная ткань состоит из специальных нервных клеток, расположенных в головном и спинном мозгу, с бесчисленными нервными волосками, соединяющимися как с поверхностью тела рыбы, так и со всеми тканями и органами рыбы, благодаря чему все реакции живой рыбы, отвечающие как на внешние, так и на внутренние раздражения, являются строго урегулированными.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЫБЫ

Различают элементный и молекулярный химический состав рыбы. Элементный химический состав показывает содержание отдельных химических элементов в теле рыбы. К настоящему времени в теле рыбы найдено около 60 химических элементов. Элементы, которые встречаются в рыбе в сравнительно больших количествах (до 0,01%), принято называть макроэлементами (кислород, водород, углерод, азот, кальций, фосфор, сера и др.), элементы, содержащиеся в сравнительно малом количестве (менее 0,01%), — микроэлементами.

Молекулярный химический состав показывает содержание в рыбе

отдельных химических соединений и их количественное соотношение. Знание молекулярного химического состава рыбы необходимо для оценки ее пищевых достоинств и выбора наиболее рациональных способов ее использования и переработки. При оценке рыбы как промышленного сырья обычно учитывают содержание в рыбе (или отдельных частях ее тела) воды, общего количества азотистых веществ, называемых сырым протеином или белком, жира и общего количества минеральных веществ — золы. Для более полной оценки пищевых достоинств рыбы определяют отдельно содержание собственно белков и небелковых азотистых веществ, жирных кислот и аминокислот, а также витаминов и наиболее важных минеральных веществ (фосфора, калия, кальция, йода и пр.).

Характеристика химических веществ тканей рыбы

Ткани рыбы построены из большого числа различных химических веществ, из которых наибольший интерес представляют белки, небелковые азотистые вещества, жиры и жироподобные вещества, минеральные вещества, ферменты, витамины, углеводы и вода.

Белки — наиболее важные в биологическом отношении и наиболее сложные по химической структуре органические вещества, входящие в состав живых организмов, в том числе и рыбы. Белки составляют основу тканей, участвующих в построении органов тела рыбы.

Белки — это высокомолекулярные азотсодержащие вещества, находящиеся в клетках преимущественно в коллоидном состоянии. Это физико-химическое состояние белковых веществ характеризуется неустойчивостью, зависимостью от изменений условий среды. Различные физические (нагревание, ультразвук, высокое давление, ультрафиолетовое и ионизирующее излучение и т. д.) и химические (некоторые органические и неорганические вещества) факторы могут вызывать денатурацию белка, т. е. нарушение в строении молекулы, сопровождающееся изменением ряда свойств: растворимости в воде и растворе солей и др.

После прибавления различных солей белки из раствора могут осаждаться. Это выделение белка из раствора называется высаливанием. В отличие от денатурации высаливание не сопровождается глубокими изменениями в структуре белковой молекулы и потерей способности белка вновь растворяться в воде после удаления из раствора соли. С высаливанием белков мяса рыбы приходится сталкиваться, когда рыбу консервируют посолом.

По элементному составу белки характеризуются наличием наряду с углеродом, кислородом и водородом еще азота и серы, а также часто фосфора. Содержание углерода, кислорода, водорода и азота в различных белках колеблется в сравнительно небольших пределах. Содержание азота составляет от 15 до 17,6% (в среднем 16%). Общее содержание белка в рыбе определяют умножением содержания азота, устанавливаемого химическим путем, на коэффициент 6,25, поскольку $100:16 = 6,25$.

Белки построены из аминокислот (в разных белках обнаружено 25 аминокислот), среди которых различают заменимые аминокислоты, которые могут синтезироваться в организме человека, и незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются в организме и должны обязательно поступать с пищей. Белки, содержащие все незаменимые аминокислоты, называются полноценными. Наличием полноценных белков и определяются ценность и незаменимость животной пищи, в том числе рыбы, в отличие от растительной. Полноценными являются все белки, за исключением некоторых белков мяса рыбы. Неполноценные белки не содержат некоторых незаменимых аминокислот или содержат их в ничтожных количествах.

Небелковые азотистые вещества представляют собой продукты обмена белков и низкомолекулярные вещества, содержащие азот и выполняющие определенные физиологические функции. Они легко извлекаются (экстрагируются) при обработке мышц водой и потому их часто называют экстрактивными азотистыми веществами. О суммарном содержании всех небелковых азотистых веществ в тканях рыбы судят обычно по количеству заключенного в них азота (небелковый азот) и по количественному отношению ко всему азоту ткани.

Вследствие относительно небольшого содержания небелковые азотистые вещества мало влияют на пищевую ценность рыбы. Тем не менее они имеют большое значение, поскольку некоторые из них придают рыбе специфический вкус и запах и влияют на выделение пищеварительных соков, возбуждая аппетит и способствуя лучшему усвоению пищи. Кроме того, небелковые азотистые вещества в большей степени, чем белки, подвержены действию микробов, и потому от их содержания зависит скорость процесса порчи рыбы при хранении.

К небелковым азотистым веществам относятся следующие соединения: аммиак и триметиламин, аминокислоты, мочевина, гистамин и пр.

Аммиак и триметиламин находятся в мышцах свежей рыбы в очень малых количествах и образуются главным образом после смерти рыбы при воздействии на нее микробов. Они накапливаются в испорченной рыбе и придают ей неприятный запах. Для пресноводных рыб характерным является аммиак, а для морских — триметиламин. По количеству триметилamina, образующегося при хранении рыбы, можно косвенно судить о качестве некоторых видов рыб, например трески.

Аминокислоты в свободном состоянии находятся в мышцах рыб в небольшом количестве. Содержание азота свободных аминокислот у совершенно свежих рыб обычно не превышает 1% от общего количества азота в мышцах.

Содержание мочевины весьма значительно в мышцах акул и скатов (2%), у других промысловых рыб обычно ничтожно (от 0,5 до 15 мг%). Азот мочевины у акул и скатов составляет примерно половину всего небелкового азота мышц. Мочевина придает мясу этих рыб горько-кислый вкус, а при ее распаде образуется аммиак,

отчего мясо акул и скатов может иметь сильный аммиачный запах. При обработке акул и скатов мясо их освобождают от мочевины.

Гистамин — вещество, которое образуется в тканях некоторых видов рыб при хранении и обладает токсическими свойствами. Этим объясняются случаи отравления недоброкачественным мясом сардины, скумбрии, тунцов, в мясе которых может образоваться гистамин в значительных количествах.

Жиры и жироподобные вещества (липоиды) находятся в организме либо в форме протоплазматического жира, т. е. жира, являющегося структурным компонентом протоплазмы клетки, либо в форме так называемого резервного или запасного жира, откладывающегося в жировой ткани. Физиологическая роль этих двух видов жира неодинакова. Протоплазматический жир, являясь составной частью клетки, содержится в органах и тканях в постоянных количествах и имеет определенный состав. В протоплазме клеток жиры и липоиды находятся не столько в виде отдельных включений (капелек жира), сколько в виде сложных нестойких соединений с белками — липопротеидов.

Жиры в питании человека имеют преимущественно энергетическое значение. Благодаря высокой калорийности они особенно ценны при расходовании организмом больших количеств энергии. Жиры представляют собой смесь большого числа разнообразных глицеридов, в составе которых найдено больше 25 высокомолекулярных насыщенных и ненасыщенных жирных кислот с различной длиной углеродной цепи.

К липоидам относят все жироподобные вещества, встречающиеся в организме животных и растений и независимо от их химического строения растворимые в эфире, хлороформе, ацетоне, бензоле, сероуглероде, горячем спирте и некоторых других растворителях. Липоиды обычно извлекаются вместе с жирами из высушенных (обезвоженных) тканей при обработке последних соответствующими органическими растворителями.

В группе липоидов различают фосфатиды, стерины и пр. Широко распространены в природе фосфатиды — жироподобные вещества, содержащие фосфорную кислоту. Фосфатиды входят в состав почти всех тканей и клеток. Значительное количество их найдено в нервной ткани, мозге. Среди имеющихся в природе нескольких групп фосфатидов широко распространены лецитины.

Составной частью каждого жира являются так называемые неомыляемые вещества, не реагирующие с едкими щелочами, нерастворимые в воде, но растворимые в эфире. В жирах рыб и морских млекопитающих содержится значительно больше неомыляемых веществ, чем в других жирах. Содержание указанных веществ в них достигает иногда нескольких десятков процентов (например, спермацетовый жир).

Выделяемые из тканей рыбы жировые вещества, называемые обычно сырым жиром, представляют собой смесь веществ, характеризующихся одним общим физическим свойством, — нераствори-

мостью в воде и растворимостью в органических растворителях (эфире, хлороформе и пр.)- Основную массу жировых веществ представляют собственно жиры — триглицериды жирных кислот (нейтральный жир).

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 рыбы — преобладание в их составе ненасыщенных жирных кислот и наличие среди них высоконепредельных, которые в жирах наземных животных отсутствуют. Присутствующие в жирах рыб в значительных количествах линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты являются очень важными, физиологически необходимыми веществами.

Жиры морских рыб по сравнению с жирами пресноводных содержат значительно больше высоконепредельных жирных кислот. Наиболее ненасыщенными являются жиры сельдевых рыб, содержащие наибольшее количество высоконепредельных кислот. Жиры рыб в отличие от жиров наземных животных при комнатной температуре имеют жидкую консистенцию благодаря наличию в их составе большого количества ненасыщенных кислот.

При нагревании до температуры 200°C и выше жиры рыб разлагаются с выделением акролеина и других неприятно пахнущих продуктов распада. При хранении рыбы находящийся в ней жир постепенно гидролизуетсся с образованием глицерина и свободных высокомолекулярных кислот под действием тканевых ферментов. Благодаря высокой ненасыщенности жиры рыб легко окисляются, что имеет очень большое значение при обработке и хранении рыбы, при этом образуются перекиси, альдегиды, кетоны, оксикислоты и низкомолекулярные жирные кислоты, причем некоторые из этих продуктов обладают токсичностью.

В тканях рыбы присутствуют вещества, играющие роль природных антиокислителей, предохраняющие жиры от быстрого окисления. К таким антиокислителям относятся растворимые в жирах витамины группы E (токоферолы).

Ферменты — белковые вещества, биологическая функция которых состоит в ускорении течения химических реакций в организме. Благодаря действию ферментов белки, жиры и углеводы, которые могут храниться без заметных изменений при температуре 37°C, попадая в организм, быстро подвергаются гидролитическому расщеплению с образованием более простых веществ, из которых в свою очередь синтезируются вещества, свойственные данному организму.

В мышечной ткани животных обнаружено более 50 ферментов, катализирующих превращения азотистых и других органических веществ. Большой комплекс ферментов находится также во внутренних органах — печени и поджелудочной железе, желудке, кишечнике, почках и половых железах. Активность ферментов различных видов рыб в разные сезоны года неодинакова. При температурах, близких к 0°C и ниже, активность ферментов сильно понижается, при темпе-

ратурах выше 60—70°C ферменты соответственно своей белковой природе денатурируют и утрачивают свою активность.

Протекающие в живом организме при участии ферментов реакции идут постоянно в двух направлениях: с одной стороны, по пути распада веществ, поступающих в организм, а с другой стороны, образования из этих продуктов распада новых, нужных организму веществ. После смерти организма ферментативные процессы приобретают одностороннюю направленность и сводятся к распаду веществ. Процессы распада веществ, из которых построены ткани рыбы, при участии ферментов, называемые автолитическими процессами, имеют большое значение в качественном посмертном изменении рыбы.

Витамины — группа органических веществ различной химической структуры, синтезирующихся, как правило, в растениях и входящих в состав тканей животных обычно в малых количествах.

Организм человека, а также животных нуждается в поступлении витаминов с пищей. При отсутствии витаминов наступают глубокие нарушения в процессах обмена веществ, ведущие к тяжелым заболеваниям, заканчивающимся гибелью организма. Эти заболевания носят название авитаминозов. Чрезмерное введение некоторых витаминов в организм также вредно и может приводить к различным заболеваниям.

Витамины делят на две группы: витамины, растворимые в воде, и витамины, растворимые в жирах.

В число водорастворимых витаминов, обнаруженных в рыбе, входят витамины B₁, B₂, B₆, B₁₂, фолиевая кислота, витамины H, PP, инозит и пантотеновая кислота, а также витамин C.

К жирорастворимым витаминам относятся витамины A, D₃ и E. Отсутствие в пище человека витамина B₁ приводит к полиневриту — заболеванию нервной системы. Поэтому витамин B₁ называют антиневритным. При отсутствии витамина B₂, называемого также рибофлавином, наблюдается прекращение роста животных, выпадение волос и заболевание глаз у людей. Недостаток витамина B₆, называемого антидерматитным, способствует возникновению заболевания кожи (дерматит). Фолиевая кислота, называемая антианемическим витамином, предотвращает нарушение кроветворения в организме человека. Авитаминозом B₁₂ является нарушение кроветворной функции и расстройство нервной системы.

Витамин H (биотин) — вещество, широко распространенное в природе, необходимо для нормальной жизни всех организмов, начиная от бактерий и кончая высшими животными. Витамин PP (никотиновая кислота) — отсутствие его в пище у человека вызывает заболевание кожи, называемое пеллагрой. Поэтому этот витамин называют антипеллагрическим. Пантотеновая кислота является необходимой составной частью пищи человека и животных, чрезвычайно широко распространена в природе. Витамин C (аскорбиновая кислота), или антицинготный фактор, характерен для растительной пищи, в рыбе содержится в весьма малых количествах.

Из жирорастворимых витаминов в рыбе содержатся витамин А, являющийся витамином роста, витамин D₃, или антирахитический витамин, и витамин Е (токоферол), называемый фактором размножения. Содержание витамина А в организме рыб во много раз больше, чем в организме других животных, поэтому рыба является важнейшим природным источником получения этого витамина.

В теле рыбы витамины распределены неравномерно, причем во внутренних органах их содержится обычно гораздо больше, чем в мышцах. В особенности это относится к жирорастворимым витаминам, которые находятся в мясе далеко не всех рыб.

В отличие от ферментов водорастворимые витамины (группы В) довольно устойчивы к действию физических и химических факторов и при обычных в практике способах обработки рыбы большей частью сохраняются. При варке рыбы значительная часть находящихся в ней водорастворимых витаминов переходит в бульон, что предопределяет важность пищевого и кормового использования рыбных бульонов. Витамин А устойчив к действию повышенной температуры при отсутствии в среде кислорода, но в его присутствии быстро разрушается.

Минеральные вещества, содержащиеся в рыбе, обнаруживаются в золе, полученной при сжигании мяса и других частей и органов рыбы. Наибольшее количество минеральных элементов содержится в костях. Содержание различных минеральных элементов в разных частях тела рыб неодинаково и зависит также от вида их.

Общее количество минеральных веществ в теле рыбы достигает 4%. Главную массу их составляют К, Na, Са, Mg, P, Cl, S. Эти элементы, находящиеся в тканях рыбы в сравнительно больших количествах, называют макроэлементами (в мясе рыбы содержатся в десятых и сотых долях процента). Остальные обнаруженные элементы: железо, медь, марганец, кобальт, цинк, молибден, йод, бром, фтор и др., содержащиеся в очень малых количествах, — относятся к микроэлементам (в мясе рыбы содержатся от тысячных до миллионных долей процента).

Основная масса фосфора и кальция в теле рыбы содержится в костях в виде фосфорнокислого кальция, образуя их твердый остов. В составе костей также находится большая часть магния. Свободной фосфорной кислоты в мясе рыбы очень небольшое количество, она накапливается главным образом после смерти рыбы как продукт распада фосфорсодержащих органических веществ. Общее количество фосфора (органического и неорганического) в мясе рыб составляет в среднем 0,2—0,25%. Натрий, калий, кальций, магний, хлор в виде растворимых солей входят в состав протоплазмы (саркоплазмы) мышечных клеток, межклеточной жидкости, крови, плазмы, частично калий и кальций связаны с белками. Сера входит в состав белков, количество ее в мясе разных рыб колеблется от 0,13 до 0,26%.

Большое физиологическое значение имеют микроэлементы, входящие в состав ряда важных органических соединений. Железо содержится в гемоглобине крови, миоглобине и некоторых ферментах,

марганец, молибден, цинк, медь — в ряде тканевых ферментов. Кобальт является составной частью важнейшего антианемического витамина В₁₂. Йод в основном присутствует в органических соединениях, а также в виде солей, растворенных в тканевых жидкостях. В небольших количествах в мясе рыб найден мышьяк и кремний.

Содержание солей в мясе морских рыб больше, чем в мясе пресноводных. Важным различием между морскими и пресноводными рыбами является практически полное отсутствие в мясе последних йода и брома.

Минеральные вещества относятся к обязательным компонентам пищи, и отсутствие их приводит к гибели организма. Они активно участвуют в жизнедеятельности организма, в нормализации функций важнейших его систем. Известна их роль в кроветворении (железо, кобальт, марганец, никель), а также участие в формировании и регенерации тканей организма, особенно костной, где фосфор и кальций являются основными структурными элементами. Важную роль минеральные вещества играют в развитии и росте зубов. Фтор, например, делает ткань зубов особенно прочной. Одной из важнейших функций минеральных веществ является поддержание в организме необходимого кислотно-щелочного равновесия. Входя в состав белковых фракций, минеральные вещества сообщают им свойства живой протоплазмы. Минеральные соли участвуют в функции эндокринных и ферментных систем, неопределима их роль в нормализации водного обмена.

В настоящее время можно считать, что человек нуждается в обеспечении не менее чем 20 минеральными веществами. Удовлетворение потребности в них осуществляется за счет продуктов питания, а также воды. Хорошим источником минеральных веществ является рыба. Некоторые продукты питания обладают способностью избирательно концентрировать в своем составе значительное количество иногда редких минеральных веществ. Так, известны большие количества йода в морских водорослях, меди и цинка в устрицах, кадмия в грешке и т. д.

Углеводы в тканях рыбы содержатся в сравнительно малом количестве. В мышцах и печени находится в основном углевод гликоген — важнейший энергетический материал мышц. В живом организме при мышечной работе гликоген расходуется, а во время отдыха накапливается. В процессе мышечной работы он подвергается распаду с образованием молочной кислоты, поэтому в свежих мышцах наряду с гликогеном обычно присутствует и молочная кислота. Содержание гликогена в мышцах рыбы, как и в мышцах других животных, зависит от упитанности и физиологического состояния организма: в мышцах истощенной и утомленной рыбы гликогена содержится меньше, а молочной кислоты больше, чем в мышцах упитанной рыбы в спокойном состоянии.

После смерти рыбы находящийся в ее мышцах гликоген быстро распадается с образованием молочной кислоты, так же как при работе мышц у живого организма. В мясе различных рыб обнаружено от 0,05

до 0,85% гликогена и от 0,005 до 0,43% молочной кислоты. Ввиду очень небольшого содержания углеводов при определении пищевой ценности рыбы их обычно не учитывают.

Вода, заключенная в тканях рыбы, не является питательным веществом, но она прочно связана с молекулами гидрофильных веществ. Вместе с водой плотные вещества образуют ткани рыбы. В мясе рыбы различают связанную и свободную воду.

В отличие от обычной свободной воды связанная не является растворителем, замерзает при температуре значительно ниже 0°C, для испарения ее требуется значительно больше тепла. Свободная вода в тканях рыбы удерживается структурной сеткой, образуемой азотистыми веществами. Свободная вода является растворителем для входящих в состав мяса рыбы небелковых азотистых веществ и минеральных солей, а также некоторых растворимых белков.

Характер связи воды с основными веществами, входящими в состав рыбы, оказывает большое влияние на ее вкус и консистенцию. В случае ослабления связи части влаги с белковыми веществами тканей мясо в значительной степени теряет свои первоначальные свойства (упругость), изменяется и его консистенция.

Изменение химического состава рыб

Химический состав одного и того же вида рыбы не остается постоянным, а меняется в зависимости от возраста, пола, места ее обитания и времени (сезона) лова.

При повышении возраста рыбы, а следовательно, и увеличении ее размера наблюдается нарастание количества жира и уменьшение содержания воды в ней. Например, в судаке массой 12,1 г было найдено 1,0% жира (к целой рыбе), массой 200 г — 2,1%, массой 1955 г — 5,3%. В пределах немногих возрастных групп взрослых особей рыбы, составляющих основную массу промысловых уловов, различия в химическом составе обычно невелики.

Изменения химического состава, зависящее от половых различий, обусловлены прежде всего тем, что в период половой зрелости в теле рыбы развиваются половые органы, представляющие собой дополнительное сырье — яичники у самок и семенники у самцов.

Различия в химическом составе, связанные с местом обитания рыб, обусловлены неодинаковостью кормовой базы в разных водоемах. В водоемах с повышенной кормностью рыбы растут и нагуливаются быстрее, чем в водоемах с пониженной кормностью, и в одинаковом возрасте имеют большие размеры и упитанность. Так, химический состав мяса леща из уловов в Азовском море (жира 4,9—12,2%, белка 14,7—18,2%) отличается от химического состава леща из уловов в Каспийском море, более бедном кормовыми организмами (жира 0,9—8,8%, белка 16,3—22,1%).

Изменения химического состава в зависимости от времени (сезона) лова бывают весьма значительными, что надо учитывать при оценке сырья и определении способов его использования. Хими-

ческий состав половозрелой рыбы на протяжении года подвергается закономерным изменениям, обусловленным различным образом жизни и физиологическим состоянием рыбы в разные периоды времени. Годичный цикл рыбы можно разделить на два основных периода, резко отличающихся по характеру происходящих в них изменений химического состава рыбы: период, связанный с процессом воспроизводства, включающий время созревания гонад, преднерестовых миграций и нереста, и период интенсивного питания и нагула рыбы после нереста до наступления следующего периода развития гонад.

Изменения химического состава рыбы, связанные с процессом воспроизводства, выражаются прежде всего в том, что при развитии гонад происходит перемещение белковых и жировых веществ внутри тела рыбы, обусловленное потребностью в материале для построения гонад и покрытия расходуемой на это энергии. Если в это время рыба нормально питается, то расход веществ на построение гонад компенсируется поступлением их извне (из пищи) и химический состав рыбы мало меняется. Если же рыба питается мало или, как это нередко бывает, совсем перестает питаться, то созреванию гонад сопутствует значительное изменение химического состава рыбы и в первую очередь уменьшение содержания жира.

Строение и химический состав отдельных частей тела рыбы

Мясо является наиболее важной в пищевом отношении составной частью тела рыбы, оно служит сырьем для приготовления пищевой продукции (филе, балычные изделия и др.). Мясо рыбы — это мышцы вместе с заключенными в них мелкими костями, связками, жировой тканью, кровеносными сосудами. Мясо обычно составляет около 50% от массы рыбы с колебаниями от 35% у макрураса до 69% у амурской кеты.

Мышцы подразделяются на белые и бурые. Основная масел мышц — белые; бурые располагаются обычно вдоль боковой линии и составляют менее 10% от общей массы мускулатуры рыб. Бурые мышцы отличаются от белых повышенным содержанием миоглобина — белка, придающего им темную окраску. При общем весьма незначительном содержании миоглобина в мышцах количество его в бурых мышцах составляет 1—3%.

В мускулатуру рыб включаются три группы поперечнополосатых мышц — мышцы туловища, мышцы головы и мышцы плавников. Основную массу мышц составляет расположенная по обе стороны от позвоночника туловищная мускулатура, состоящая из четырех продольных мышц — двух спинных и двух брюшных, разделяющихся продольными септами — перегородками плотной соединительной ткани (рис. 6). Мышцы рыб разделены поперек тонкими соединительнотканными перегородками, или септами, на сегменты, называемые миотомы. Количество миотомов соответствует числу по-

звонков. Миотомы состоят из продольно расположенных мышечных волокон, покрытых рыхлой соединительной тканью, называемой перемизием. Концы мышечных волокон прикрепляются к септам, которые в свою очередь соединяются со скелетом.

Основу мышц составляет поперечнополосатое мышечное волокно, состоящее из миофибрилл, саркоплазмы и сарколеммы. В соответствии с функцией, выполняемой этими структурными элементами мышечного волокна, в состав их входят различные виды белков.

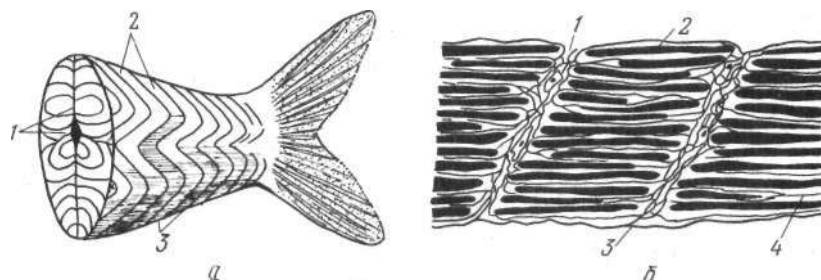


Рис. 6. Строение мышцы:

а—поперечный разрез: 1—продольные септы; 2—миотомы; 3—поперечные септы; б — продольный разрез: 1—поперечная септа; 2—мышечное волокно; 3—кровеносные сосуды; 4—перемизий.

В количественном отношении основные белковые фракции распределяются следующим образом. На долю белков миофибрилл приходится 60—70%, саркоплазмы — 20—30% и белков соединительной ткани (сарколеммы, септ и перемизия) — около 3%, лишь у акул содержание этих белков составляет около 10%.

В мышцах костистых рыб содержится значительное количество небелковых азотистых веществ. У большинства видов рыб количество их составляет 10—15% от общего содержания азотистых веществ в мышцах. Однако у хрящевых рыб (акул, скатов) эта величина достигает 35—50%, в основном за счет мочевины.

Химический состав мяса разных видов рыб сильно колеблется. Особенно большие колебания наблюдаются в содержании жира. В зависимости от жирности мяса рыба подразделяется на три категории: тощая — с содержанием жира до 2%, средней жирности — от 2 до 5% жира и жирная — с содержанием жира в мясе более 5%. Среди последних иногда выделяют еще группу особо жирных рыб с мясом жирностью более 15%.

Содержание азотистых веществ в мясе рыб сравнительно постоянно, у большинства рыб оно составляет в среднем 16—20%, но иногда бывает и больше, например у тунцов — 22—26%.

Химический состав мяса некоторых видов рыб приведен в табл. 2. Гонады — это икра и молоки. Развитые яичники или ястыки с икрой, не достигшей еще полной зрелости, представляют собой ценное пищевое сырье, содержащее белки, жиры и витамины. В особенности ценится икра осетровых и лососевых рыб, обладающая очень высокими питательными и вкусовыми качествами.

Содержание в мясе, %

Рыба	Содержание в мясе, %			
				минеральных веществ
Треска	80,8	0,4	17,6	1,2
Лещ	76,5	4,0	13,3	1,2
Сазан	78,0	2,7	18,2	1,1
Горбуша	70,5	7,1	21,0	1,4
Морской окунь	74,9	5,9	17,8	1,4
Севрюга	69,8	11,9	17,2	1,1
Угорь	53,5	30,5	14,5	1,5
Камбала дальневосточная	78,2	2,8	17,0	2,0
Сардина	70,5	18,8	19,3	0,9
Ставрида атлантическая	74,0	4,0	20,3	1,7
Хамса осенняя	60,5	22,6	14,3	2,6
Минтай	81,0	0,4	17,4	1,2
Ледяная рыба	80,6	1,0	17,1	1,3
Сельдь атлантическая				
летняя и осенне-зимняя	62,7	18,5	17,7	1,3
весенняя	73,0	6,5	19,1	1,4
Скумбрия атлантическая	72,5	5,5	20,0	2,0
Килька каспийская	73,5	3,0	19,1	2,6
Салака весенняя	77,6	3,0	17,7	1,7
Макрурус	82,2	0,5	16,2	1,1
Тунец большеглазый	74,6	0,6	23,5	1,3

Гонады расположены в брюшной полости по обе стороны от позвоночника. Размеры и масса ястыков различны у разных видов рыб. Ястыки могут составлять значительную часть тела рыбы. Максимальная масса ястыков для некоторых видов рыб приведена ниже.

Рыба	Максимальная масса ястыков к массе целой рыбы, %	Максимальная масса ястыков к массе целой рыбы, %
Осетр	34,5	
Севрюга	26,0	
Лещ	17,0	
Сазан	16,0	
Треска	5,5	
Вобла		16,5
Нототения мраморная		30,0
Сельдь атлантическая		11,0

Яичники снаружи покрыты оболочкой (эпителием), под которой находятся половые клетки — икринки, погруженные в соединительную ткань, содержащую иногда значительные отложения жира. При отделении икры от ястыков протиралием (пробивкой) их через сетку (грохотку) эпителий и соединительная ткань образуют так называемые пробойки. Соотношение между массой икры и массой соединительной и эпителиальной ткани представлено в табл. 3.

Таблица 3

Рыба	Соотношение, %	
	икра	эпителий и соединительная ткань
Осетр	86,0—96,0	4,0—14,0
Себряга	77,0—96,0	4,0—23,0
Вобла	82,4—93,6	6,4—17,6

Икринки имеют неправильную округлую форму. Размеры их разнообразны не только для различных видов, но и в пределах одного и того же вида в зависимости от степени зрелости и индивидуальных особенностей рыбы. Мелкую икру имеют карповые, щука, окуневые и др., более крупную — осетровые и наиболее крупную — лососевые. Столь же большое разнообразие наблюдается и в окраске икры. Икра щуки желтая, карповых — от желтой до розовой, лососевых — от оранжевой до красной, осетровых — от серебристо-серой до черной и т. д.

Икринка состоит из живой протоплазмы с ядром, образующим зародышевый диск (глазок) икринки, и запасного питательного вещества. Содержимое икринки окружено оболочкой различного строения. Икринки осетровых рыб имеют трехслойную оболочку (верхний плотный, средний пористый и внутренний рыхлый слои), внутри которой заключена полужидкая желточная масса белкового характера со взвешенными каплями жира. Пигментный слой, придающий икринке окраску, расположен на границе оболочки и желточной массы. В центре икринки находятся капельки жира. Глазок, или зародышевый пузырек, сдвинут вбок (рис. 7, а). Размеры икринок бывают разные. Наиболее крупную икру имеет белуга, диаметр икринок которой 3—5 мм, диаметр икринок осетра 3—4 мм и себряги 2—3 мм.

Икринки лососевых рыб имеют почти правильную шаровидную форму. Оболочка состоит из двух слоев: полупрозрачного тонкого

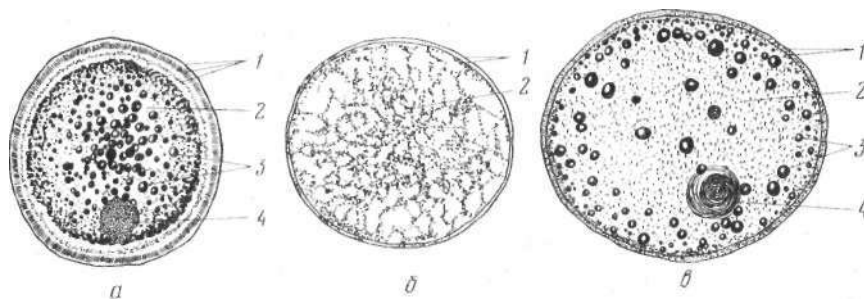


Рис. 7. Строение икры: а—осетровых рыб; б—лососевых рыб; в—частиковых рыб: 1—оболочка; 2—желточная масса; 3—жировые капли; 4—зародышевый пузырек.

иерхнего слоя и плотного внутреннего. Внутри икринки находится желточная масса с капельками жира, располагающимися по периферии. Зародышевый пузырек сдвинут к оболочке икринки (рис. 7, б). Пигментные вещества, придающие икринке окраску, растворены в каплях жира. Размер икринок от 4 до 7 мм, наиболее крупная икра у кеты и чавычи.

Икра частиковых рыб по вкусовым качествам значительно уступает икре осетровых и лососевых. Строение зерна икринок частиковой рыбы такое же, как лососевых, но ввиду небольшого содержания жира и желточной массы не имеется жировых капель (рис. 7, в).

По химическому составу икра разных видов неодинакова. Кроме того, химический состав икры зависит от стадии половой зрелости, а также от времени лова. По сравнению с мясом рыбы в икре содержится гораздо больше азотистых веществ и меньше воды. Средний химический состав икры-сырца некоторых видов рыб приведен в табл. 4.

Таблица 4

Рыба	Содержание в икре-сырце, %			
	воды	белка	жира	зола
Белуга	55,2	25,9	15,8	—
Осетр	57,3	25,8	14,7	—
Себряга	52,6	23,3	15,8	—
Кета	54,4	29,6	15,2	1,6
Горбуша	55,7	28,4	12,7	1,8
Щука	67,0	27,0	1,6	—
Сазан	70,0	24,0	2,0	—
Лещ	62,6	23,7	2,6	1,9
Сельдь	69,2	14,2	0,7	1,8
Камбала	70,4	16,9	0,5	2,0
Вобла	67,6	25,5	2,9	—
Треска и пикша	75—80	14—20	0,2—1,8	1,0—1,7

Количество азотистых веществ в икре составляет в среднем 26—28%, а в отдельных случаях достигает 32—35%. У некоторых рыб, в частности осетровых и лососевых, в икре содержится также очень большое количество жира — до 17—18%. По мере созревания икры количество жира в ней уменьшается, а содержание воды увеличивается.

В состав азотистых веществ икры входят в основном полноценные в пищевом отношении белки. Содержание небелковых азотистых веществ в свежей икре очень невелико и обычно не превышает 2—3% общего количества всех азотистых веществ. В состав жира икры помимо нейтрального (триглицеридов жирных кислот), входят в значительном количестве жироподобные вещества — лецитин и холестерин. Из водорастворимых витаминов в икре содержатся витамины В₁, В₂, В₆, никотиновая кислота, фолиевая кислота, пантотисповая кислота и витамин С. В икре некоторых рыб содержатся

витамины А, D, E. Общее содержание минеральных веществ (зола) в икре больше, чем в мясе рыбы, и составляет в среднем 1,5–2,0%. Преобладающее значение среди зольных элементов имеет фосфор, входящий в состав органических соединений икры.

Молоки представляют собой половые органы самцов, развитие которых в теле рыбы протекает аналогично развитию икры. В зрелом состоянии они представляют собой двухлопастное, подвешенное на брыжейке образование, значительно меньшее по объему, чем яичники самок. Масса семенников некоторых видов рыб по отношению к массе целой рыбы приведена ниже.

Рыба	Масса, %
Севрюга	6,8
Лещ	0,86—1,72
Сазан	0,93—4,18

Семенники состоят из эпителия, внутри которого имеются многочисленные, наполненные жидкостью семенные пузырьки. На периферии их размещаются семенные тельца, или сперматозоиды.

По пищевым достоинствам молоки значительно уступают икре. В отличие от икры молоки более обводнены (содержание воды 60–80%) и содержат гораздо меньше азотистых веществ (12–18%), причем последние представлены в основном малоценными в пищевом отношении белками.

Средний химический состав молок некоторых видов рыб приведен в табл. 5.

Таблица 5

Рыба	Содержание в молоках, %			
	воды	жира	белка	минеральных веществ
Осетр	62,5	18,5	17,5	1,7
Севрюга	66,0	15,5	16,5	1,7
Кета	80,5	2,1	15,5	2,1
Горбуша	78,5	2,1	17,0	2,4
Сельдь	75,5	4,5	17,7	2,2
Лещ	72,5	13,5	12,5	1,5
Сазан	75,0	3,5	18,6	2,6
Треска	83,5	1,2	13,0	2,0

Содержание жира в молоках колеблется от 1–2 до 16–18%. По мере созревания в молоках количество жира уменьшается, а азотистых веществ увеличивается.

В молоках ряда рыб найдены витамины В₁₂, В₁, В₂, В₆, РР, С. В молоках осетровых рыб найден витамин А, но в молоках многих других рыб (лососевых, камбаловых, тресковых) он не обнаружен.

Печень различных рыб разнообразна по величине, форме, Печень лишь немногих промысловых рыб имеет значение как тигельное сырье. По внешним очертаниям печень часто повторяет форму тела рыбы.

И наиболее длинная она у угрей и наиболее широкая у скатов. \ большинства рыб печень является двухлопастным органом, пня их она состоит из одной лопасти (миноги, некоторые лососи) или из трех лопастей (скумбрия). Цвет печени разных рыб ииегся от почти белого (треска) до черного (севрюга).

< Иносительная масса печени некоторых промысловых рыб по ит...ию к массе целой рыбы следующая:

Рыба	Масса, %
Треска	3,8—6,8
Севрюга	0,7—18,7
Лосось	0,6—1,2
Сом	1,5—2,0
Хек	3,7

И среднем печень разных рыб составляет от 0,6 до 6,8%. Иногда ши бывает настолько велика, что достигает 9–12% (у тресковых, • Ки и щ), а иногда даже 20–21% (у акул) от массы целой рыбы. Хими- •]. кии состав печени представлен в табл. 6.

Таблица 6

Рыба	Содержание в печени, %			
	воды	жира	белка	минеральных веществ
Треска	22,0—65,0	15,0—73,0	4,0—14,5	0,4—1,2
Окунь морской	40,0—78,0	8,0—41,0	10,0—18,0	1,0—1,5
Налтус белокорый	54,0—71,0	8,5—34,5	12,5—16,5	1,0—1,7
Акула колючая	19,0—47,0	22,5—73,5	3,5—19,0	0,5—0,9
Сельдь	73,5—81,0	2,5—7,5	14,5—19,0	1,5
Осетр	70,5—82,5	1,5—16,0	10,5—14,0	0,9
Судак	72,5—78,5	2,0—15,0	13,0—15,0	1,0—1,3
Сом	74,5—82,0	0,3—6,5	13,0—18,0	1,0—1,5
Лещ	73,0—74,5	2,5—3,5	20,0—22,0	1,5

И состав печени многих рыб наряду с относительно малым коли- 411 і ном азотистых веществ входит большое количество жира. Весьма Кирпктерно, что у тощих тресковых рыб (содержание жира в мясе около 0,5%) в печени содержится максимальное количество жира (до 60–70%) и она является основным местом сосредоточения жира и организме. У рыб со значительным содержанием жира в мышцах (сельдь, лососевые, осетровые, сом) или большими отложениями *провой ткани во внутренностях (судак, лещ) содержание жира И печени небольшое.

Наиболее важная особенность химического состава печени рыб — мпличие большого количества витаминов А.и D. Особенно богата

витамином А печень морских рыб - тресковых, акул, скатов, морского окуня. Содержание витамина А в печени рыб колеблется от 4 мг% у леща до 180 мг% у хвостокола (скат). В печени трески содержится 8—44 мг% витамина А.

Содержание витамина D в печени разных рыб колеблется от 60 до 360 мг%, но у некоторых горбылей из тропических вод достигает 700—1900 мг%. В печени в значительных количествах содержатся водорастворимые витамины В₁₂, В₆, В₂, фолиевая кислота, РР, пантотеновая кислота, а также витамин С (от 3 до 118 мг%). В состав печени входит также гликоген (около 1%, в отдельных случаях до 3,5%) и молочная кислота (от 0,2—0,3%).

Из минеральных веществ в печени в наибольшем количестве содержатся хлор (около 1%), фосфор, йод. Большим содержанием йода отличается печень трески (от 0,4 до 0,8 мг%). При тепловой обработке печени йод, входящий в состав органических соединений, отщепляется, поэтому в консервах из тресковой печени иногда ощущается запах и привкус йода. В печени обнаружены также сера, мышьяк, бром.

К о с т и в теле рыбы (за исключением костей головы) составляют около 10%. Скелет рыбы показан на рис. 8.

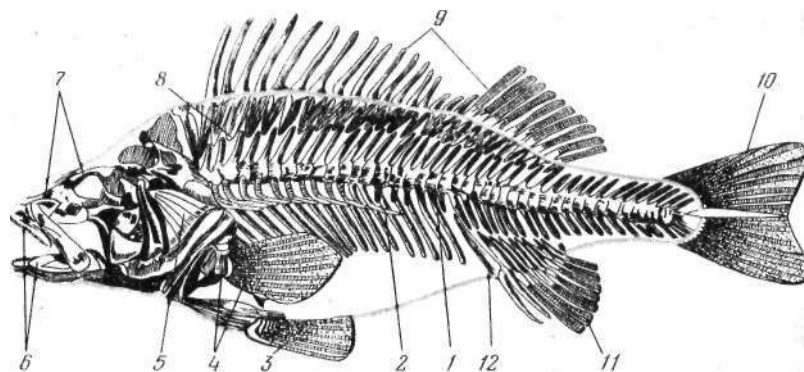


Рис. 8. Скелет рыбы:

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.

В костях содержится значительное количество жира (иногда в костях его больше, чем в мясе) и довольно мною белков, состоящих в основном из оссеина, близкого к коллагену клейдающего вещества, которое в отличие от коллагена чешуи довольно трудно переходит в глютин. Этот белок является неполноценным, так как в нем не содержатся многие незаменимые аминокислоты. До 75% азота костей входит в состав клейдающего вещества.

В костях много минеральных веществ — золы, из них около 80% составляет фосфорнокислый кальций, около 7% углекислый кальций

и в небольших количествах обнаружены другие соли — CaF₂, CaCl₂, NaCl, MgHPO₄.

Кости рыб построены из особых костных пластинок, которые могут располагаться по-разному, образуя ту или иную форму. Отдельные костные пластинки построены из очень тонких волокон — фибрилл — типа коллагеновых волокон, расположенных правильными рядами. Отдельные пластинки имеют несколько рядов этих волокон. Волокна в двух смежных рядах находятся во взаимно перпендикулярном положении, что обуславливает прочность кости.

Между волокнами находятся минеральные вещества, которые не проникают в волокна. Вследствие указанного строения кости твердые, прочные и достаточно упругие. Если кости обработать слабым раствором соляной или азотной кислоты, то минеральная ее часть растворяется и удаляется, а обработанная кость за счет оставшихся волокон сохраняет форму, но теряет прочность.

Под действием высокой температуры (выше 250—300°Q органическая часть (оссеин) разрушается, удаляется, однако форма кости сохраняется, а прочность резко понижается, и при надавливании кость рассыпается в порошок, состоящий из минеральных веществ.

Кости являются сырьем, пригодным для производства клея и кормовой муки. Полученная из костей кормовая мука отличается повышенным содержанием минеральных веществ, что особенно важно при использовании ее для корма птиц, нуждающихся в большом количестве минеральных веществ.

П л а в н и к и в весовом отношении составляют незначительную часть тела рыбы — от 1,5 до 4,0%. По химическому составу они близки к костям. Белковые вещества плавников представлены преимущественно коллагеном или оссеином. Из плавников можно приготовить заливки для консервов, но в настоящее время они вместе с костями и другими отходами обычно используются для выработки кормовой муки.

К о ж а составляет 2—7% от общей массы рыбы. Поперечный разрез кожи рыбы показывает, что она состоит из двух слоев: наружного — эпидермиса — и внутреннего — дермы (рис. 9). Кожа построена из переплетающихся волокон коллагена. С внутренней стороны она непосредственно соединяется с туловишной мышечной тканью или отделяется от последней слоем подкожной жировой ткани.

В коже осетровых рыб между коллагеновыми волокнами может отлагаться жир, у костистых рыб бывает лишь незначительное количество его. В коже содержится большое количество азотсодержащих веществ, в основном коллаген (85—90% от общего содержания азотистых веществ). В ней имеется некоторое количество жира (у трески 0,4—0,7%, у севрюги 2,5%). Высокое содержание жира в коже некоторых рыб придает ей, несомненно, пищевую ценность, поэтому обычно кожа используется вместе с мясом. Кожа некоторых рыб (акулы, зубатки, скаты) может быть использована как кожевенное сырье.

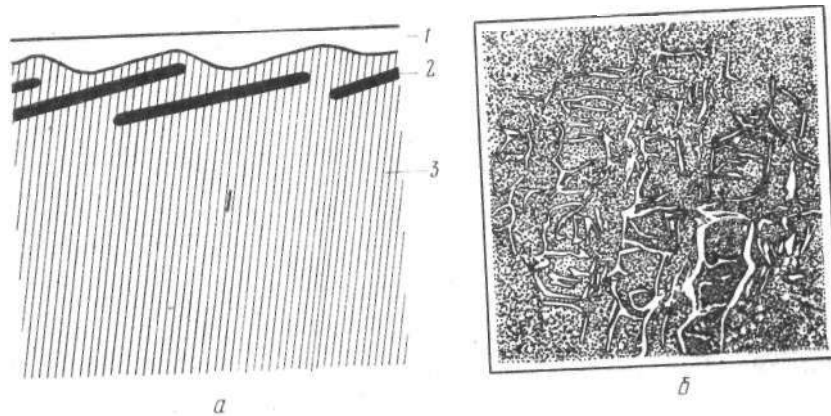


Рис. 9. Схема строения кожи:
а — расположение чешуи в коже костистых рыб: 1 — эпидермис; 2 — чешуя; 3 — дерма; б — переплетение коллагеновых волокон в коже осетра.

Головы рыб состоят из черепных и челюстных костей, жаберных крышек, жабр, многочисленных мышц, обеспечивающих выполнение механических функций органов, расположенных в пределах головы, и соединительнотканых органов с включениями жира и м^жзга.

Головы большинства видов рыб служат сырьем для приготовления кормовой муки и жира. Головы осетровых и лососевых рыб относятся к пищевому сырью. Головы сазана, морского окуня, нототении, пристипомы и других рыб пригодны для приготовления ухи.

В головах осетровых рыб содержится около 14% костей, а мышцы, хрящи, связки, жировые отложения составляют в сумме около 86% массы головы. При этом содержание жира в съедобной части головы составляет 18,8%, белка — 11,5%. Эти данные и обуславливают необходимость использования голов осетровых в пищевых целях. В то же время у трески только 9% массы головы можно использовать на пищевые цели, в связи с чем представляется более целесообразным направлять такие головы на производство кормовой муки.

Плавательный пузырь составляет обычно не более 1% (у осетровых 0,6—0,8%). Плавательные пузыри весьма различны по величине и форме, лишь у немногих видов рыб (камбаловых, пинагора) плавательный пузырь вообще отсутствует.

Чаще всего плавательный пузырь расположен в спинной стороне тела, между почками и пищеварительным трактом. У некоторых рыб плавательные пузыри вплотную прилегают к позвоночнику или внутренностям, у других они свободно подвешены в полости тела.

Плавательный пузырь представляет собой продолговатый мешочек самой разнообразной формы, иногда, как у многих карповых, перетянутый в два сообщающихся мешочка. Плавательный пузырь состоит из двух слоев — внутреннего и наружного, которые отличаются строением и химическим составом. Внутренний слой у некоторых видов рыб (осетровые) представляет собой чистые коллагено-

вые волокна. В наружном слое может содержаться некоторое количество мышечных и эластиновых волокон, в нем иногда откладываются минеральные вещества.

Ценность плавательного пузыря предопределяется содержанием в нем глутина — клейдающего вещества, образующегося при тепловой обработке коллагена. Плавательный пузырь многих видов рыб является ценным сырьем для получения высококачественного клея. У крупных осетровых рыб плавательный пузырь достигает больших размеров. Верхний слой плавательного пузыря осетровых рыб снимают, а нижний слой сушат и получают очень ценный клей.

Чешуя составляет от 1,0 до 10% от массы тела рыбы. Она заложена в рыхлой части дермы и достаточно прочно с ней связана.

Существует несколько видов чешуи: плакоидная у акул, ганоидная у осетровых и костная у костистых рыб. Наибольший интерес представляет чешуя костистых рыб. Если посмотреть ее на разрезе, то можно обнаружить, что нижняя часть построена из коллагеновых волокон и является многослойной. Между волокнами имеются отложения из минеральных веществ, цементирующих волокна. Самый верхний слой чешуйки образован из костеобразного вещества. На нижней части (внутренней стороне) чешуйки под эпидермисом находится гуанин — вещество, кристаллы которого придают рыбе характерный серебристый блеск.

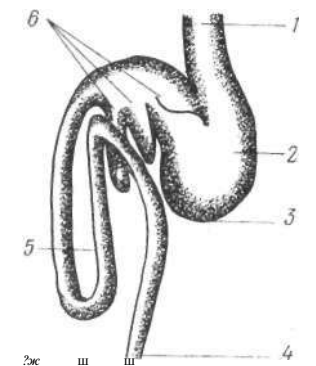
• Содержание гуанина в чешуе сравнительно невысокое—0,06—0,3% от массы чешуи. Белковые вещества чешуи на 80% состоят из коллагена.

Чешуя является сырьем, пригодным для комплексной переработки. Из нее получают гуанин, который является ценным сырьем для производства жемчужного пата (искусственного жемчуга). После отделения гуанина чешуя может использоваться для получения клея, а вываренный остаток — для производства кормовой муки.

Пищеварительные органы состоят из пищевода, желудка, кишечника, желез, печени (которая рассматривалась выше), поджелудочной железы и пилорических придатков, которые служат добавочными органами пищеварения и всасывания пищи (рис. 10). У рыб имеется от одного до двухсот пилорических придатков, особенно развиты они у лососевых, сельдевых, скумбриевых.

Не у всех рыб перечисленные пищеварительные органы представлены полностью. У некоторых рыб (лещ, сазан, вобла) отсутствует желудок, у многих (лещ, сазан, вобла, сельдь, треска)—поджелудочная железа.

При оценке массового состава тела рыбы пищеварительные органы учитываются вместе с другими внутренними органами — сердцем, плавательным пузырем, почками и го-



органы окуня:

1 — пищевод; 2 — желудок; 3 — слепой «мешок»; 4 — анальное отверстие; 5 — средняя кишка; 6 — пилорические придатки

налами. Масса внутренних органов рыб составляет от 3,8% (морского окуня) до 8% (у крупной трески) от массы тела рыбы.

Пищеварительный аппарат рыб в большинстве случаев свободно подвешен в полости тела. Стенки пищевода, желудка и кишечника состоят из гладких мышечных волокон и изнутри выстланы однослойным или многослойным эпителием. В клетках соединительной ткани, окружающей пищеварительный тракт, у некоторых видов рыб накапливается значительное количество жира. Жировая ткань, окутывающая внутренности рыбы, в период их максимального развития чрезвычайно богата жиром. Например, жировая ткань судака содержит до 88% жира и составляет до 50% массы всех внутренностей (без икры).

Пищеварительные органы следует направлять на производство кормовой муки. Внутренности с большим содержанием жира могут быть использованы для получения жира. Из внутренностей рыб также возможно получение ферментных препаратов.

Из органов, находящихся во внутренней полости тела рыбы, следует упомянуть почки. Они представляют собой удлинённой формы парные образования, расположенные под позвоночником. Почки являются рыхлыми образованиями, пронизанными сетью кровеносных сосудов — капилляров, наполненных кровью, которая является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Поэтому при разделке рыбы их рекомендуется удалять вместе с расположенными под позвоночником кровеносными сосудами.

К р о в ь рыб не является сырьем для пищевых целей. Пресноводные костистые рыбы имеют меньше крови (1,8—4,1%), чем морские (1,9 — 7,3%). Содержание крови у некоторых рыб следующее (в %): у окуня 1,3, карпа — 2,2, щуки — 2,1, камбалы — 2,0, сома — 4,1, скумбрии — 6,2, ставриды — 7,3, акулы — 3,7—6,7, тунца — 6,5—7,4.

При отстаивании на холоде или центрифугировании кровь разделяется на жидкую часть (плазму) и осадок, состоящий из форменных элементов. Гемоглобин — вещество, содержащееся в форменных элементах крови, при хранении быстро окисляется и переходит в метгемоглобин, придающий мясу рыбы темный оттенок. Кроме того, кровь является средой, благоприятной для развития гнилостных бактерий и подвергается порче быстрее, чем мясо рыбы. Поэтому в ряде случаев из рыбы при разделке сразу после вылова удаляют кровь, например при разделке тресковых на филе и клипфиск. Кровь удаляют также при разделке тунцов, осетровых (кроме стерляди) и акул.

Разделка рыбы, требующая обескровливания, начинается с подрезания у живой рыбы брюшной аорты между парой грудных плавников. Сердце, продолжая пульсировать, «выкачивает» кровь из системы.

Хрящи осетровых рыб представляют собой особый интерес, в частности хрящевой позвоночник. В центре позвоночника находится трубчатое образование — спинная струна, состоящая из хрящей. При разделке осетровых рыб ее обязательно удаляют. Спинная струна имеет наружную плотную часть, внутренняя ее часть заполнена

студнеобразным веществом. Внутренняя и наружная части спинной струны отличаются не только по строению, но и по химическому составу. Если во внешней части содержится 83,4% воды, 17,0% белка, 0,8% золы, то во внутренней соответственно 95,0%, 3,7% и 1,0%. Как видно из этих данных, внутренняя часть спинной струны не представляет интереса в качестве сырья для обработки в отличие от внешней. В связи с этим внутреннюю часть струны (скрип) при разделке рыбы обычно выбрасывают, а наружную часть высушивают и реализуют под названием «вязиги», которая используется для приготовления кулинарных изделий.

Другие хрящи осетровых рыб также представляют интерес для пищевого использования, в них содержится до 14—15% белка и 13—14% жира.

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ РЫБЫ

Термин «пищевая ценность продуктов питания, в том числе рыбы», отражает всю полноту полезных качеств продукта, связанных с оценкой содержания в нем широкого перечня пищевых веществ. Часто применяемые в литературе термины «биологическая» и «энергетическая» ценность являются более частными. Первый отражает качество белковых компонентов продукта, связанных как с переваримостью белка, так и со степенью сбалансированности его аминокислотного состава. При этом следует учитывать, что показатели биологической ценности могут существенно меняться как при жестких методах технологической обработки, приводящих к изменению структуры самих молекул белка и взаимодействию их с другими веществами, так и в процессе длительного хранения.

Термин «энергетическая» ценность характеризует долю энергии, которая может высвободиться из пищевых веществ в процессе окисления в организме.

Ценность рыбы как пищевого продукта определяется в первую очередь наличием в ее составе большого количества полноценных белков, содержащих все жизненно необходимые (незаменимые) аминокислоты. Важное значение имеют также другие питательные вещества — жиры, витамины, минеральные вещества.

В пищу обычно употребляют съедобную часть рыбы — туловищные мышцы, а иногда также икру, молоки, печень и мышцы головы. Поэтому для полной и правильной оценки пищевых достоинств рыбы следует знать относительное содержание съедобных частей, а также количество и состав входящих в них азотистых веществ, жиров, витаминов, минеральных солей.

На практике пищевые достоинства рыбы оцениваются обычно приблизительно, судя по количеству туловищных мышц (мяса) и содержанию в них основных питательных веществ — белков (Nx6,25) и липидов (жира).

Для удобства сравнения пищевой ценности разных рыб и сопо-

ставления с другими продуктами пищевую ценность рыбы часто характеризуют калорийностью ее мяса, т. е. количеством тепла, которое может быть получено в человеческом организме при окислении белков и жира, содержащихся в 100 г мяса рыбы и выражается в килоджоулях (кДж). Калорийность рассчитывают, пользуясь следующими коэффициентами: при окислении 1 г белка выделяется 17,1 кДж тепла, а при окислении 1 г жира — 38,9 кДж тепла.

Белки и жиры рыб имеют высокую усвояемость при употреблении в пищу Белковых веществ из мяса рыбы усваивается больше, чем из мяса наземных животных. Коэффициент усвоения белков мяса рыбы 0,96, рыбьего жира 0,91. Известно, что свежая рыба переваривается значительно быстрее, чем мясо наземных животных, но меньше насыщает организм. Эта особенность мяса рыбы не зависит от разницы аминокислотного состава, а обусловлена физико-химическими особенностями белков рыбы. Мясо рыбы после варки остается более рыхлым, легче пропитывается пищеварительными соками, а поэтому и легче переваривается и, следовательно, быстрее усваивается.

Пример расчета калорийности мяса рыбы. В мясе рыбы содержится 18% белка и 5% жира. Калорийность мяса составит $18 \cdot 17,1 + 5 \cdot 38,9 = 502,8$ кДж. Эта калорийность соответствует количеству фактически поступившей в организм энергии. Однако пищевые вещества усваиваются организмом не полностью. Поэтому фактически усвоенное организмом количество калорий из 100 г мяса составит $18 \cdot 17,1 \cdot 0,96 + 5 \cdot 38,9 \cdot 0,91 = 472,8$ кДж.

Иногда наряду с калорийностью мяса рыбы определяют калорийность съедобной части в расчете на целую рыбу. В этом случае для определения калорийности 100 г целой рыбы найденную калорийность 100 г мяса умножают на коэффициент, отражающий относительное содержание мяса в теле рыбы.

Поскольку калорийность мяса дает лишь приближенное представление о пищевой ценности рыбы, в последние годы большое внимание уделяется оценке количества и качества находящихся в мясе рыбы белков, т. е. их биологической полноценности. Биологическая полноценность белков характеризуется составом и соотношением аминокислот в белке, особенно незаменимых, и соответствием их оптимальному соотношению в белке-эталоне.

Чтобы узнать полноценность белков рыбы и рыбных продуктов, иногда определяют их усвояемость, ставя биологические опыты на животных, или определяют переваримость белков, подвергая мясо рыбы действию препаратов ферментов, аналогичных или близких пищеварительным.

При оценке пищевых достоинств рыбы всегда следует учитывать возможности ее использования для приготовления различных пищевых продуктов (первых и вторых блюд, кулинарных изделий, копченых, соленых, вяленых, консервов и др.) и органолептические показатели последних (вкус, запах, консистенцию), а также товарный вид рыбы и рыбных продуктов, имея в виду, что от них во многом зависят аппетит и усвоение пищи организмом человека.

Рыбы и рыбные продукты по химическому составу, особенно по содержанию белка и пищевой ценности, обычно не уступают другим полноценным продуктам животного происхождения. В табл. 7 сопоставляется мясо некоторых промысловых видов рыб с другими продуктами животного происхождения по содержанию белка, жира и калорийности в расчете на 100 г съедобной части.

Таблица 7

Продукт	Химический состав мяса, %		Калорийность 100 г мяса, кДж
	белок	жир	
Говядина I категории	18,9	12,4	782
Говядина II категории	20,2	7,0	602
Китовое мясо	22,5	3,2	490
Куры I категории	18,2	18,4	1004
Куры II категории	20,8	8,0	690
Творог жирный	14,0	18,0	945
Творог полужирный	16,7	9,0	652
Творог нежирный	18,0	0,6	360
Яйца куриные	12,7	11,5	657
Горбуша	21,0	7,0	615
Карп	16,0	3,6	402
Минтай	15,9	0,7	293
Мойва весенняя	13,1	5,4	422
Мойва осенняя	13,6	17,5	887
Севрюга	16,9	10,3	669
Сельдь атлантическая жирная	17,7	19,5	1013
Сельдь атлантическая нежирная	19,1	6,5	565
Скумбрия атлантическая	18,0	9,0	640
Ставрида океаническая	18,5	5,0	498
Треска	17,5	0,6	314
Хек	16,6	2,2	360

ПОСМЕРТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА РЫБЫ

Рыба, вынутая из воды, быстро умирает (засыпает) от удушья (асфиксии) в результате недостаточного поступления в ее организм кислорода. После смерти в теле рыбы происходят физические и химические изменения под влиянием собственных ферментов и микроорганизмов, приводящих в конечном результате к порче ее.

Посмертные изменения в рыбе принято разделять на следующие стадии: выделение слизи на поверхности рыбы, посмертное окоченение, ферментативный распад тканей, или автолиз, и бактериальное разложение. В зависимости от условий содержания рыбы, особенно температуры среды, продолжительность каждого процесса может меняться, причем один процесс может накладываться на другой.

Выделение слизи

Слизь образуется в специальных слизевых клетках, расположенных в эпидермисе кожи, которые начинают усиленно функционировать после смерти рыбы.

Одни рыбы (угорь, стерлядь, сом, линь) выделяют значительное количество слизи, другие (лососевые, окунь), очень мало. Как правило, рыбы с хорошо развитой чешуей выделяют мало слизи. Рыбы, способные выделять много слизи, совсем не имеют чешуи или она слабо развита. Отделение слизи бывает настолько значительным, что она покрывает сплошным слоем тело рыбы, составляя при этом 2—3% от ее массы, а иногда и более.

В слизи рыб содержится около 12% сухого вещества преимущественно белкового характера. Она является благоприятной средой для развития гнилостных микроорганизмов, попадающих из окружающей среды. Слизь быстро портится и придает рыбе неприятный запах, а также способствует дальнейшему проникновению микроорганизмов в глубь тела рыбы. Поэтому слизь необходимо удалять, промывая рыбу-сырец.

Посмертное окоченение

Посмертное окоченение проявляется в потере телом уснувшей рыбы высокой гибкости и эластичности и затвердевании его в результате сложных биохимических процессов, вызывающих сокращение мышц. При этом миофибриллы, волокна и в целом мышцы напрягаются, сокращаются по длине и становятся толще в диаметре. Если мясо только что уснувшей рыбы отделено от скелета, например в случае разделки на филе, то оно, сокращаясь при посмертном окоченении, вдоль волокон становится короче, но толще и шире по сравнению с первоначальными размерами филе. Однако объем куска мяса при этом не изменяется. Филе трески по длине сокращается до 33% от первоначальной длины. Когда мышцы рыбы находятся на костях, то они напрягаются, но не изменяются по длине.

После некоторого хранения уснувшей рыбы состояние окоченения, проходит. Причины, вызывающие расслабление окоченевших мышц, по-видимому, связаны с воздействием протеолитических ферментов рыбы и микроорганизмов на белки мышечных волокон. Продолжительность посмертного окоченения зависит от вида рыбы, ее физиологического состояния при вылове, способа умерщвления, температурных и других условий (табл.8).

У подвижных рыб, совершающих энергичные и быстрые движения, окоченение обычно наступает раньше и завершается быстрее, чем у малоподвижных рыб. Окоченение упитанной рыбы более ярко выражено, чем истощенной. У рыбы, убитой непосредственно после изъятия из воды, окоченение наступает позже, чем у погибшей от удушья, и длится дольше. Очень большое значение имеет температура хранения рыбы: чем выше температура, тем скорее наступает

Таблица 8

Условия хранения	Период, ч			
	до появления первых признаков окоченения	до наступления! полного окоченения	до окончания окоченения	
Треска	Во льду	3	7	40
	На воздухе при $t^{\circ}\text{C}$	1	4	30
Пикша	Во льду	2	5	39
	На воздухе при 12°C	• 2	5	26
Морской окунь	Во льду	5—7	22	125
	На воздухе при 7°C	3—5	21	98
	13°C		21	67

и быстрее проходит окоченение. Окоченение при более высокой температуре сопровождается и более глубокими изменениями белков мяса, что проявляется, в частности, в большем количестве сока, выделяемого из мяса рыбы под давлением. Поэтому необходимо, чтобы рыба и особенно филе до наступления окоченения хранилось при возможно более низкой температуре.

Качество рыбы в состоянии посмертного окоченения высокое. Чем позднее наступает окоченение и чем дольше оно продолжается, тем больше возможный срок хранения рыбы.

Автолиз

Под автолизом понимают процесс распада белковых веществ тканей под действием протеолитических ферментов. В широком смысле автолиз — это совокупность всех процессов ферментативного распада веществ, входящих в состав тканей рыбы: белков, жиров, углеводов, фосфорных соединений.

При автолизе происходит постепенный распад белков, составляющих структуру мышечной ткани, до полипептидов и аминокислот, накапливаются и другие продукты распада веществ, входящих в состав мяса рыбы.

Образующиеся при автолизе продукты расщепления белков, жира и других веществ являются вполне доброкачественными, и потому автолиз не может рассматриваться как явление порчи. Однако авто-, лиз сопровождается структурными изменениями тканей, внешне выражающимися в их размягчении и ослаблении консистенции рыбы. Вместе с тем продукты расщепления белков являются питательной средой для бактерий и подготавливают почву для бактериальных процессов. Автолиз под влиянием ферментов внутренних органов может приводить к разрыву тканей брюшка у свежей рыбы (лопанец). Поэтому при разделке рыбы необходимо обращать внимание на зачистку внутренней полости рыбы.

Бактериальное разложение рыбы

Ткани живой рыбы обычно стерильны. Бактерии могут находиться в кишечнике и на поверхности рыбы. После смерти рыбы бактерии в ткани проникают как из кишечника, так и с поверхности. В тканях рыбы содержатся все питательные вещества, необходимые для развития гнилостных бактерий, и достаточное количество влаги для их нормальной жизнедеятельности.

В зависимости от температуры окружающей среды гнилостные процессы развиваются с большей или меньшей скоростью. Чем выше температура, тем выше скорость бактериального разложения рыбы, и наоборот.

Бактерии могут разлагать белки. Однако лучшим субстратом для их развития являются продукты распада белков, в частности аминокислоты. Под влиянием ферментов бактерии разлагают аминокислоты с образованием газообразных веществ — водорода, углекислого газа, аммиака, сернистых соединений (сероводорода, меркаптана), триметиламина и других соединений, придающих рыбе неприятный запах и даже токсические свойства.

Глубокие изменения химического состава тканей, а также их структуры в результате бактериального разложения легко обнаруживаются по внешним признакам. Эти изменения зависят от глубины процесса гниения. Они проявляются в том, что мясо становится все более дряблым, изменяется его цвет, становясь тусклым, сероватым или зеленым. В толще мяса обнаруживаются пузырьки газа. По мере накопления газа пузырьки лопаются и из них выходит газ. Консистенция мяса становится мягкой, мясо теряет связь с костями, в нем появляются заметные пустоты. Запах становится неприятным, усиливается при нажатии на рыбу.

Рыба в стадии бактериального разложения непригодна в пищу и не может быть использована как сырье для обработки.

Способы сохранения качества рыбы

Существующие способы сохранения (консервирования) рыбы и нерыбных объектов моря преследуют цель в той или иной мере инактивировать (прекратить) действие тканевых ферментов и подавить жизнедеятельность микроорганизмов. Содержание рыбы в живом виде далеко не всегда возможно. Поэтому применяют специальные способы консервирования уснувшей рыбы.

В задачу консервирования входит не только сохранение сырья, но и получение продуктов с определенными пищевыми, вкусовыми и техническими свойствами. Существуют следующие основные способы консервирования рыбы, а также других объектов морского промысла:

способ, основанный на применении низких температур (охлаждение и замораживание), при которых в той или иной мере уменьшается активность тканевых ферментов и задерживается развитие микроорганизмов. Охлаждение рыбы осуществляется до температуры около

0°C, замораживание — обычно до температуры — 18°C и ниже. Этот способ основан или только на применении холода или на применении холода в сочетании с антисептиками и антибиотиками;

способ, основанный на применении высоких температур, при которых удается инактивировать действие тканевых ферментов, находящихся в рыбе, и в той или иной степени уничтожить микроорганизмы или подавить их жизнедеятельность. Продукт помещают в герметически закрытые емкости и прогревают до температуры 65—70°C (пастеризация) или выше 100°C (стерилизация) в течение определенного промежутка времени;

способ, основанный на удалении из рыбы части воды (сушка). Для действия многих ферментов и микроорганизмов необходима вода с растворенными в ней азотистыми веществами. Высушивание создает неблагоприятные условия для действия тканевых ферментов и жизнедеятельности микроорганизмов;

способ, основанный на введении в ткани рыбы специальных химических консервирующих веществ (поваренная соль, уксусная и другие кислоты, антисептики). В результате введения этих веществ в ткани рыбы создаются неблагоприятные условия для деятельности тканевых ферментов и микроорганизмов. Консервирующие вещества вводят в рыбу в определенных количествах, чтобы не только продлить сроки ее хранения, но и придать ей определенный вкус, сохранив при этом пищевую ценность.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные семейства и виды промысловых рыб, их место в уловах?
2. Из каких тканей построены органы тела рыбы? Каково их строение, состав и свойства?
3. Каковы физические свойства рыбы?
4. Что понимают под массовым составом рыбы?
5. Из каких веществ построены ткани рыбы, их состав, свойства, значение в питании человека?
6. Что понимают под химическим составом рыбы и как он изменяется в зависимости от возраста, пола, места обитания и сезона лова?
7. Какова характеристика отдельных органов и частей тела рыбы: их соотношение к массе целой рыбы, химический состав, особенности строения и значение как сырья для обработки?
8. Каковы стадии посмертных изменений рыбы и основные способы ее сохранения (консервирования)?
9. Чем характеризуется пищевая ценность рыбы в сопоставлении с пищевой ценностью других продуктов животного происхождения?

ГЛАВА II. ЗАГОТОВКА РЫБЫ-СЫРЦА

Рыбу-сырец заготавливают обычно в свежем охлажденном, а также в живом виде. Живая рыба является наиболее высококачественным сырьем для выработки пищевых продуктов, а также для реализации в качестве товарной продукции, однако заготавливать, сохранять и транспортировать живую рыбу сложнее, чем свежую охлажденную.

При заготовке рыбы-сырца в охлажденном, виде первичными процессами являются разделка рыбы, транспортирование и хранение ее от момента вылова до направления на производство товарной рыбной продукции.

ЗАГОТОВКА СВЕЖЕЙ РЫБЫ

Разделка рыбы

Свежую рыбу разделяют как на промысловых судах на месте промысла, так и на береговых рыбообрабатывающих предприятиях. При этом руководствуются требованиями стандартов, технических условий и технологических инструкций.

При разделке рыбы преследуют следующие цели:

отделение съедобной части рыбы от несъедобной, в результате чего потребителю направляется наиболее ценная в пищевом отношении часть рыбы;

повышение стойкости рыбы при хранении — удаление органов и частей тела рыбы, способных быстро портиться (органов пищеварения, почек, жабр);

рациональное использование съедобных частей тела рыбы в зависимости от содержания жира. Так, у лососевых и осетровых рыб жир в наибольшем количестве сосредоточен в брюшной части. С технологической точки зрения совместная обработка спинки и теши (брюшка), например, при производстве копченых и вяленых товаров нецелесообразна, потому что брюшная часть, как более тонкая и жирная, требует другого режима обработки, чем спинка. К разделке прибегают также в случае наличия механических повреждений полуфабриката или рыбы-сырца. В тех случаях, когда рыба по качеству мяса относится к I сорту, то, удаляя поврежденные части тела (голову, брюшко и др.), можно устранить причину, вызывающую понижение сортности;

отделение внутренних органов, особенно ценных в пищевом отношении: ястыков и печени, требующих специальных способов обработки;

придание рыбе привлекательного внешнего вида, что особенно важно при производстве деликатесных товаров;

увеличение отношения поверхности рыбы к ее объему, а также нанесение дополнительных разрезов в толстых или жирных участках тела рыбы для обеспечения быстрого их просаливания, сушки, холодного копчения и предотвращения порчи рыбы;

рациональное использование вместимости тары (бочек, ящиков), что имеет большое экономическое значение в нашей стране, где рыбопродукцию транспортируют на большие расстояния. В этом смысле идеальным способом разделки является разделка на филе, при которой остается только съедобная часть рыбы;

рациональное использование несъедобных и малоценных в пищевом отношении частей и органов тела рыбы для производства кормовой и технической продукции;

снижение затрат при холодильной обработке рыбы.

Разделка рыбы осуществляется как вручную, так и при помощи машин и приспособлений. Ручная разделка требует больших затрат труда, поэтому на многих рыбообрабатывающих предприятиях все больше применяются автоматические и полуавтоматические рыбо-разделочные машины.

Для разделки рыбы вручную используют ножи различной формы — клипфиский, головоруб, шкерочный и др. (рис. 11). При разделке рыбы применяют устройства и машины для очистки чешуи, плавникорезки и машины для обезглавливания рыбы, многооперационные машины для разделки, машины для филетирования, шкуроеъемные машины и пр.

Существуют различные способы разделки рыбы. Направление рыбы на тот или иной способ разделки зависит от вида рыбы и ее размера, а также дальнейшего направления в обработку. Рыбу, на поверхности которой имеется кровь, слизь, с механическими повреждениями и хранившуюся в аккумуляторах, перед разделкой моют холодной водой. Разделанную рыбу моют сразу после разделки. Принимаемые в живом виде тунцы, акулы и осетровые рыбы (кроме стерляди) предварительно обескровливают.

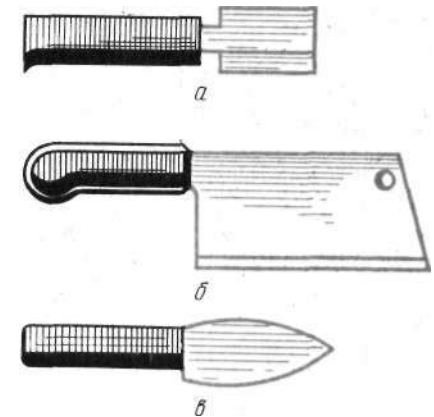


Рис. 11. Типы ножей:

а — клипфиский; б — головоруб; в — шкерочный.

Потрошение и обезглавливание

Колодка непотрошенная — так часто называют неразделанную рыбу. Обычно без разделки консервируют рыбу мелких и средних размеров (воблу, сельдь и пр.). Не рекомендуется разделять рыбу средних размеров, идущую на вяление и холодное копчение, в особенности если ее внутренности богаты жиром (судак, лещ и пр.).

Тушку рыбы, разделанную методом потрошения, называют колодкой потрошенной (рис. 12, а, в), а тушку, разделанную методом потрошения и обезглавливания, обычно называют колодкой потрошенной обезглавленной (рис. 12, б).

Полупотрошение применяется при посоле питающейся (жирующей) океанической сельди. Взяв рыбу левой рукой за голову и повернув ее брюхом вверх, делают правой рукой разрез поперек брюшка у грудных плавников размером не более 3 см, затем, слегка нажимая на брюшко большим пальцем левой руки, выдавливают через разрез желудок и отсекают его вместе с частью кишечника концом ножа. Икру или молоки, а также жирки не удаляют.

Обезглавливание применяется при посоле океанической сельди, скумбрии и ставриды. Ножом или соответствующим механизмом делают ровный срез поперек тела рыбы позади жаберных крышек, отделяя голову вместе с плечевыми костями, грудными плавниками и пучком внутренностей. Обязательно удаляют пищевод, желудок и часть кишечника; икру, молоки и жирки оставляют в рыбе.

Потрошение рыбы с оставлением или одновременным удалением головы применяется при производстве охлажденной, мороженой, соленой, копченой и вяленой рыбы.

При потрошении рыбу разрезают посередине брюшка, между грудными плавниками от калтычка до анального отверстия; калтычок может быть перерезан. Через разрез удаляют все внутренности, после чего вскрывают по всей длине почки и тщательно зачищают брюшную полость от пленок и сгустков крови. У выпотрошенной рыбы могут быть дополнительно удалены жабры.

У осетровых рыб (кроме стерляди) при потрошении сфингтер анального отверстия должен быть аккуратно вырезан и удален вместе с кишечником, вязига (спинная струна) может быть изъята или оставлена в рыбе.

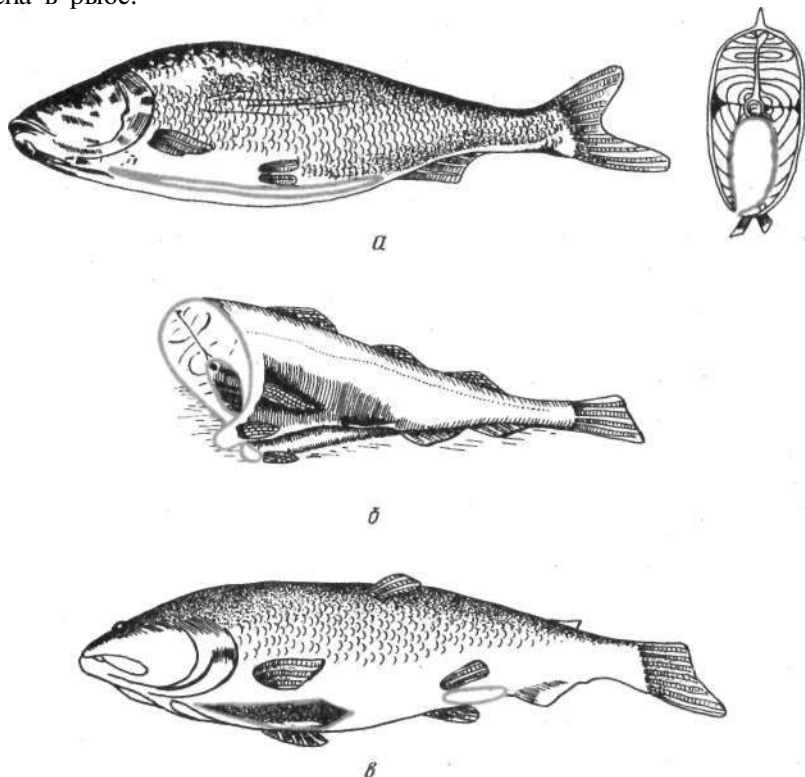


Рис. 12. Рыба, разделанная на колодку:
а — колодка потрошенная; б — колодка потрошенная обезглавленная; в — колодка семужной резки.

У камбалы, палтуса и других сходных с ними по форме тела рыб брюшко может быть разрезано полукруглым вырезом с верхней стороны или прямым сквозным разрезом до позвоночника около плечевых костей; икра или молоки и нескрытые почки могут быть оставлены. У таких рыб, как зубан, клыкчак, кубера, меруо, парго, сабля-рыба и чивирико, разрез брюшка можно производить сбоку — от грудных плавников к анальному отверстию.

Потрошение и обезглавливание применяется при разделке тресковых, лососевых и других рыб, направляемых на замораживание, посол, а также горячее и холодное копчение.

Рыбу разделяют путем потрошения, после чего отделяют голову. Можно сначала у рыбы удалить голову, а потом потрошить. В зависимости от вида рыбы и применяемого способа ее разделки (машинами или вручную) голова может быть отделена с плечевыми костями и грудными плавниками прямым срезом поперек тела рыбы, позади жаберных крышек или фигурным (полукруглым) срезом, проходящим от затылочной кости к брюшку, огибая жаберные крышки с оставлением при этом мясистого приголовка, плечевых костей и калтычка при тушке.

При разделке некрупных рыб с помощью дисковых ножей можно одновременно отделять голову и внутренности вместе с тонкими стенками нижней части брюшка косым срезом, идущим по прямой линии от приголовка к анальному отверстию и оканчивающимся на 1—3 см не доходя до последнего.

При разделке некоторых видов рыб (трески, морского окуня и др.) методом потрошения и обезглавливания для замораживания и посола соблюдается различие (рис. 13). В первом случае разрез по брюшку идет до анального отверстия, а во втором — несколько дальше с целью предотвращения порчи мяса при посоле на участках, прилегающих к анальному отверстию.

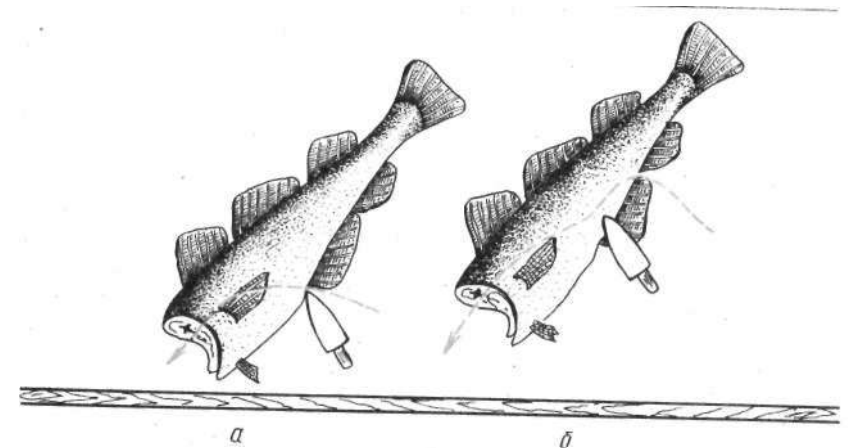


Рис. 13. Разделка трески:
а — для охлаждения и замораживания; б — для посола.

При потрошении морского окуня для посола у крупных рыб массой более 2 кг разрезают брюшко до начала или половины анального плавника; у рыб массой менее 2 кг в период с 15 октября по 15 мая брюшко разрезают до анального отверстия, а в остальное время года — до начала или половины анального плавника. При потрошении и обезглавливании тресковых рыб и морского окуня голову удаляют, оставляя плечевые кости при тушке.

Потрошение способом семужной резки применяется при разделке крупных лососевых рыб для посола с целью сохранения вида целой рыбы и устранения сплющивания брюшка. Посередине брюшка делают два продольных разреза; первый — от анального отверстия до брюшных плавников, второй — отступая от брюшных плавников до калтычка, не перерезая последний. Через разрезы удаляют все внутренности (включая икру и молоки), затем разрезают по всей длине почку, тщательно зачищают брюшную полость, удаляя все пленки и сгустки крови при помощи скребка, снабженного резиновым шлангом для подачи воды под лезвие. Вместе с внутренностями удаляют жабры. При массовом поступлении рыбы-сырца жабры можно удалять после посола рыбы.

После зачистки и промывки брюшной полости делают со стороны ее, в хвостовой части, 1—2 прокола в толще мяса вдоль позвоночника для заполнения сухой солью при посоле рыбы. У крупных рыб могут быть сделаны дополнительные, равномерно расположенные уколы в мясо спинной части с обеих сторон позвоночника. При этом не допускают повреждения кожи и реберных костей рыбы.

Разделка на пласт

Разделку на пласт для консервирования рыбы обычно посолом производят преимущественно тогда, когда нельзя охладить или заморозить рыбу. Этим способом разделяют крупных рыб с мясистой спинкой, которую разрезают, обеспечивая этим доступ соли и более быстрое проникновение ее в толщу мяса и в конечном счете предотвращение порчи мясистых частей тела рыбы.

Полупласт (рис. 14, а) — этот способ разделки применяется редко, обычно при посоле крупных частиковых и часто мелких частиковых рыб. Основной разрез при разделке на полупласт ведут с правой стороны спинки рыбы, от правого глаза до хвостового стебля. Этим разрезом вскрывают брюшную полость рыбы. Затем делают разрез по левой стороне вдоль мясистой части спинки рыбы, над позвоночным столбом. Разрез проходит по наиболее толстым частям тела рыбы, близко от мест крупных скоплений крови. По противоположной, более тонкой, стороне проводят аналогичный разрез. Сразу после вскрытия брюшной полости через спинку удаляют внутренности. Молоки оставляют в рыбе, икру оставляют или используют отдельно для приготовления икорных товаров.

Пласт с головой (рис. 14, б) — рыбу разрезают по спинке вдоль позвоночника от головы до хвостового плавника. Голову разрезают вдоль, внутренности, икру и молоки удаляют. Иногда

делают по одному глубокому продольному надрезу вдоль мясистых частей с внутренней стороны спинки, не повреждая кожу. Этот способ разделки рыбы применяется редко, в том случае, когда рыбу нельзя заморозить или охладить, а также разделать на колодку потрошеную.

Пласт обезглавленный (рис. 14, в) — разделка аналогична описанной выше, но голову вместе с грудными плавниками удаляют. Плечевые кости могут быть оставлены при тушке. На пласт обезглавленный разделяют крупных рыб.

Пласт клипфиской разделки (рис. 14, г) — на клипфиск разделяют исключительно треску крупных и средних размеров. Перед разделкой рыбу обескровливают, делая разрез между грудными плавниками, а затем потрошат, удаляя внутренности. Голову удаляют, оставляя плечевые кости при тушке. Обезглавленную рыбу распластывают со стороны брюшка, от головы вдоль позвоночника до хвостового плавника, позвоночник удаляют до 23—24 позвонков (где кончаются почки). Разрез кости должен проходить через два позвонка. При этом хорда должна остаться на тушке. Разделанную рыбу очищают от слизи, крови, черной пленки и тщательно промывают.

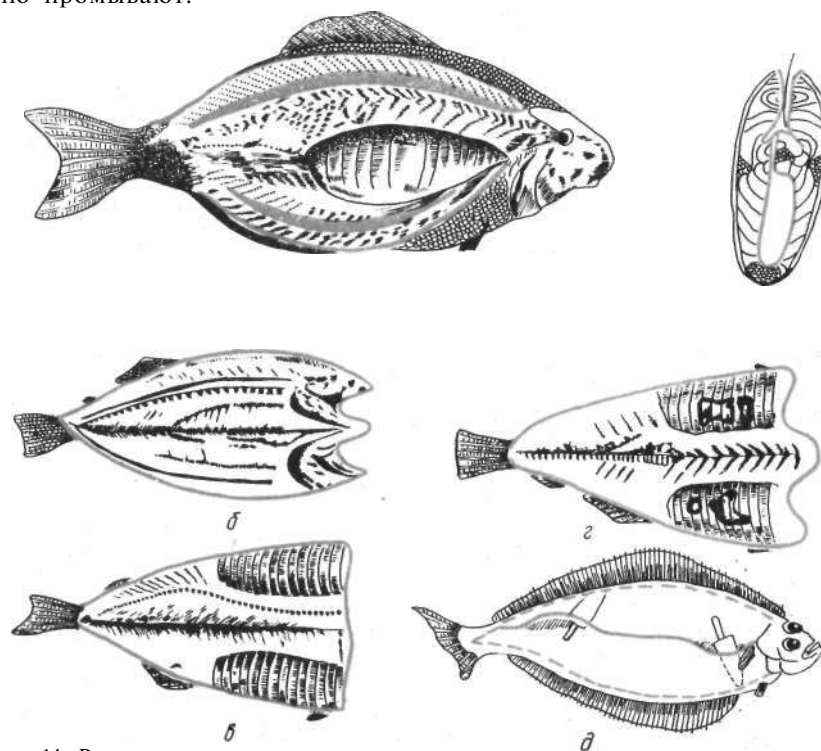


Рис. 14. Разделка на пласт

а — полупласт; б — пласт с головой (русский пласт);

в — пласт обезглавленный; г — пласт клипфиской разделки; д — пласт карманный.

Пласт карманный (рис. 14, д) — так разделяют палтуса для посола. Сущность разделки заключается в следующем: делается надруб головы по теменной части с темной стороны тела так, чтобы глаза остались на одной стороне. Затем производят два разреза тела рыбы с теменной стороны. Один разрез ведут от разруба на голове до хвостового плавника по средней линии рыбы с наклоном ножа вправо, разрез проходит над ребрами. Второй разрез ведут так же, как и первый, но с наклоном ножа влево. Через полученный разрез удаляют внутренности. Плавательный пузырь, почки и гонады могут быть оставлены в рыбе.

Зябрение

Такой метод разделки применяют при обработке нагульной сельди с переполненным кишечником. При посоле сельди с полным желудком возможно прободение стенки брюшка раньше, чем соль окажет свое консервирующее действие, поэтому зябрение такой сельди во многих случаях оказывается необходимым. Цель зябрения — обеспечить доступ рассола во внутренности рыбы и удалить скоропортящиеся ткани брюшной полости.

Для разделки зябрением рыбу берут левой рукой за голову, повернув брюшком вверх, правой рукой специальными щипцами или острым ножом, отделяют грудные плавники вместе с прилегающей передней частью брюшка (включая калтычок), захватывая с ними

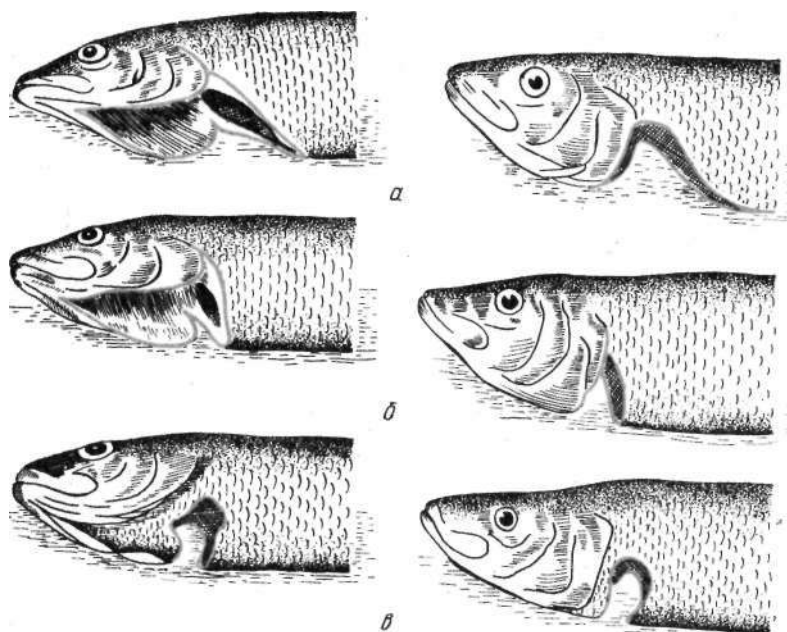


Рис. 15. Способы зябрения:
а — шотландский; б — голландский; в — норвежский.

часть внутренностей (пищевод с желудком и часть кишечника). Икру и молоки или «ожирки» не удаляют. В результате зябрения рыба обескровливается, особенно если разделяют живую рыбу.

Различают три основных способа зябрения: шотландский, голландский и норвежский.

Шотландский способ (рис. 15, а) — у сельди вырезают жабры с костями плечевого пояса. Пищевод не обрезают, а удаляют вместе с жабрами и внутренностями, кроме икры и молока.

Голландский способ (рис. 15, б) — зябрение производится так же, но разрез выходит непосредственно за грудными плавниками, ближе к голове рыбы.

Норвежский способ (рис. 15, в) — при массовых уловах весенней сельди в Норвегии зябрение заменяют выдираем вручную грудных плавников вместе с костным основанием и куском мяса.

Обезжабрование (жабрование) — применяется при производстве рыбы охлажденной, горячего копчения, соленой, вяленой.

Взяв рыбу за голову левой рукой, правой поднимают жаберные крышки и затем с помощью ножа, специальных щипцов или пальцами отделяют жабры и захватывают их в отдельности или вместе с прилегающей частью внутренностей, кроме икры и молока.

Разделка на балычные изделия

Разделка на спинку или спинку-балычок и тешу — этот вид разделки применяется при приготовлении копченых и вяленых (провесных) балычных изделий из осетровых и крупных лососевых рыб (тихоокеанских лососей, белорыбицы, нельмы, озерного лосося), а также при изготовлении копченых и вяленых продуктов из рыб других видов (морского окуня, зубатки, сига, жереха, крупной сельди, скумбрии, ставриды и др.).

Рыбу разрезают по брюшку и удаляют все внутренности. Затем отрезают голову вместе с плечевым поясом и срезают полностью спинной плавник без оголения подкожных жировых отложений, после чего отделяют брюшную часть (тешу) от спинки прямым срезом от приголовка до начала или конца анального плавника на уровне несколько ниже позвоночника.

Сначала может быть удалена голова, а затем отделены брюшная часть и внутренности путем проведения соответствующих разрезов по бокам рыбы. Отделенную спинку и тешу зачищают от остатков внутренностей, брюшной пленки, стустков крови, почки (рис. 16, а, б). В некоторых случаях разрешается при разделке рыбы на спинку-балычок (сибирских сига, усача, жереха, ставриды, сельди и др.) оставлять голову при спинке, но при этом жабры обязательно удаляют.

При разделке на спинку и тешу осетровых (осетра, шипа, севрюги) у рыбы после потрошения ножом-рубаком отделяют голову вместе с грудными плавниками, затем срезают тешу прямым срезом от головы до анального отверстия на 4—5 см ниже боковых жучек. Позво-

ночный хрящ срезают без захвата жировой ткани от головного среза до анального плавника. Тешу отделяют в виде двух продольных симметричных частей. Сгустки крови и пленку тщательно зачищают.

Разделка на боковник применяется при приготовлении балычных изделий из осетровых рыб (кроме стерляди) и тихоокеанских лососей, а также при разделке других крупных рыб для холодного копчения и вяления.

Рыбу разрезают посередине брюшка, удаляют внутренности, брюшную пленку, сгустки крови и почки. Отделяют голову и все плавники, после чего разрезают тушку вдоль спины на две одинаковые половинки (боковники), удаляя при этом позвоночник. Плечевые и реберные кости могут быть удалены или оставлены в зависимости от вида рыбы и приготавливаемой продукции (рис. 16, в).

При разделке на боковник осетровых рыб у выпотрошенной рыбы отделяют голову прямым срезом на уровне грудных плавников и первой спинной жучки, оставляя их при голове, затем отрубают хвостовой плавник вместе с прихвостовой частью тушки, после чего срезают спинной, анальный и брюшные плавники и спинной

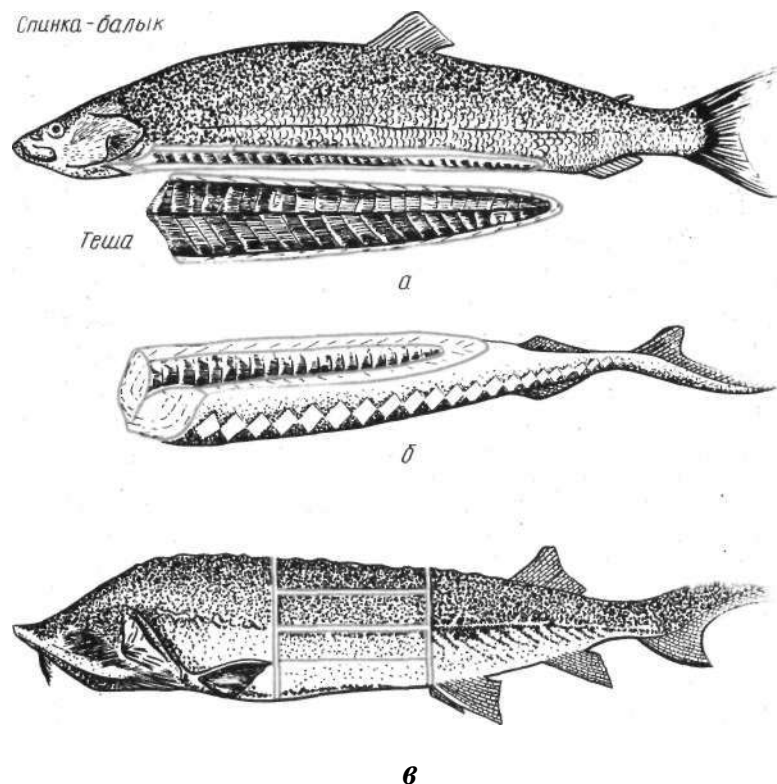


Рис. 16. Разделка на балычные изделия:
а — балык и теша лосося; б — балык осетра; в — разделка белуги на боковник.

ряд жучек. Полученные тушки далее разделяют следующим образом: тушки осетра и шипа разрезают вдоль позвоночника на две равные части, у которых срезают брюшную часть (тешу) на расстоянии 4—5 см ниже бокового ряда жучек; полученные боковники зачищают от сгустков крови и пленки, хрящи могут быть оставлены па боковниках или срезаны (без захвата жировой ткани).

Тушки белуги и калуги разрезают поперек на куски длиной от 25 до 40 см (тюльки), которые режут вдоль на две равные части — полутюльки. С полутюлек срезают хрящи и зачищают их от пленок и сгустков крови, реберные кости могут быть срезаны или оставлены. В процессе приготовления соленого балычного полуфабриката полутюльки белуги и калуги дополнительно разрезают (начиная разрез с кожной стороны) на продольные пласты, отделяя боковники от тешы.

Разделка на кусок

Применяется при замораживании, а также при посоле и копчении крупных рыб. У рыбы отделяют голову вместе с плечевыми костями, разрезают брюшко и удаляют внутренности, тщательно зачищают внутреннюю полость от черной пленки и сгустков крови (почки), отрезают хвостовой плавник прямым срезом немного выше конца кожного покрова и отделяют остальные плавники на уровне кожи.

Разделанную рыбу аккуратно разрезают на поперечные куски. При разделке сома в первом куске полностью удаляют позвоночник, в остальных кусках позвоночник оставляют или удаляют в зависимости от вида выпускаемой продукции. При разделке белуги и калуги с кусков срезают хрящи.

Размер кусков (по длине и массе) должен отвечать требованиям действующих стандартов и технических условий на данный вид продукции. Например, при разделке сома на кусок (лакерда) тушку разрезают поперек на куски длиной 25—30 см. Если масса кусков больше 1,5 кг, их разрезают вдоль позвоночника.

Разделка на тушку

Применяется при производстве мороженой и охлажденной рыбы специальной разделки, предназначенной в качестве столовых (кулинарных) полуфабрикатов для сети общественного питания и розничной продажи, а также при выработке соленой, пряной и маринованной рыбы.

У рыбы снимают чешую, а у бесчешуйчатых рыб (сома, зубатки и др.) тщательно очищают поверхность от слизи. Срезают спинные, брюшные и анальные плавники на уровне кожного покрова и отрезают хвостовой плавник прямым срезом на 1—2 см выше конца кожного покрова. Брюшко разрезают от калтычка до анального отверстия, не повреждая желчного пузыря, и извлекают все внутренности, включая икру и молоки. После этого отделяют голову, удаляют плечевые кости и вырезают грудной плавник вместе с его основанием

(у мелк'их рыб грудной плавник может быть срезан на уровне кожного покрова). Затем тщательно зачищают брюшную полость от черной пленки, остатков плавательного пузыря, почки и сгустков крови.

Голову отделяют прямым срезом поперек тела или фигурным срезом от затылка к брюшку по контуру жаберных крышек, оставляя при этом мясо приголовка на тушке. При отделении головы на головоотсекающей машине данную операцию можно выполнять до разрезания брюшка и удаления внутренностей.

При разделке некрупных рыб можно отделять голову вместе с частью брюшка и внутренностей косым срезом от приголовка к анальному отверстию.

Мелких рыб (кроме бычка и камбал) для выработки столовых полуфабрикатов можно не обезглавливать, но жабры следует удалить обязательно.

У сельди при удалении внутренностей нижняя тонкая часть брюшка может быть отделена ровным срезом.

Макруруса выпускают только в потрошеном обезглавленном виде с удалением хвостовой части на уровне $\frac{1}{3}$ длины тушки и плавников. Голову удаляют косым срезом вместе с грудными плавниками.

У камбалы и палтуса брюшко можно разрезать полукруглым вырезом с верхней (глазной) стороны или прямым поперечным разрезом около плечевых костей до позвоночника; икра или молоки частично могут быть оставлены при тушке.

У трески, пикши, хека серебристого и камбалы допускается оставлять чешую.

У чивирико, рубии, парго, перро, куберы, мероу, клыкача брюшко разрезают сбоку от грудных плавников к анальному отверстию.

Разделка на филе и другие способы разделки

Разделка на филе применяется при производстве рыбного мороженого филе. Ее можно выполнять с помощью машин или вручную несколькими способами. Ниже дается описание одного из способов.

Рыбу очищают от чешуи, разрезают посередине брюшко от анального отверстия до калтычка (включительно), удаляют внутренности, зачищают почки и промывают брюшную полость водой. После этого отделяют голову, плечевые кости и плавники, кроме хвостового, а затем, делая надрез по спине вдоль позвоночника, отделяют сначала одну, а потом вторую пластины филе от позвоночной кости и хвостового плавника. Кожа может быть удалена или оставлена на филе.

При срезании филе следят за тем, чтобы на позвоночнике не осталось много мяса, а пластинки филе получались ровными без надрезов и заусенцев. С выделенных пластин филе аккуратно срезают оставшиеся реберные кости и костные основания плавников, удаляя кровоподтеки и сгустки крови; края пластин филе выравнивают. При этом тонкая брюшная часть может быть срезана.

Кожу от филе отделяют при помощи шкуроеъемных машин или вручную, пользуясь острым ножом или деревянной лопаткой. Кожу следует отделять осторожно, не допуская порезов мяса и не оставляя его прирези на коже. Филе крупных рыб при необходимости может быть разрезано на поперечные куски.

При поступлении в обработку живой рыбы рекомендуется по возможности предварительно обескровить рыбу, для чего разрезают калтычок, перерезая при этом сердце и аорту, и только после стекания крови разделяют на филе. При разделке на филе живой или только что уснувшей рыбы иногда наблюдают явление сокращения филе под влиянием посмертных изменений. При этом сокращаются мышечные волокна и вместе с этим сокращается филе и изменяется его форма. Сокращение филе — явление нежелательное, оно сопровождается снижением водоудерживающей способности мяса рыбы и значительным выделением из него сока.

Применяются и другие способы разделки. Например, при разделке палтуса для холодного копчения применяют палтусную разделку. У рыбы удаляют голову вместе с плечевыми костями и все внутренности, срезают плавники, кроме хвостового, и аккуратно отделяют с одной стороны тела мясо до позвоночника.

Особенности разделки маринки, османов и илиши заключаются в следующем. Рыбу перед обработкой обязательно потрошат, причем тщательно удаляют все внутренности, икру, молоки и выстилающую полость пленки. У илиши, кроме того, удаляют голову. Отдельные внутренности, икра, молоки и брюшная пленка, а также голова илиши должны быть уничтожены.

Транспортировка, приемка и хранение свежей рыбы

На рыбообрабатывающие суда и береговые предприятия доставляют главным образом уснувшую рыбу и значительно реже живую.

В настоящее время основную массу рыбы вылавливают в морях и океанах и перерабатывают непосредственно в районе вылова на промысловых судах или перерабатывающих базах, куда рыбу с промысловых судов передают либо в ящиках и бочках при помощи стрел, либо в сетных мешках-кутках, которые выбрасывают в море и поднимают на базы через кормовые слипы. При приемке рыбы на базе учитывают ее качество и количество.

До направления в обработку на добывающих судах или обрабатывающих базах рыба может некоторое время храниться. Необходимость хранения рыбы до начала обработки возникает в результате диспропорции между темпами добычи или приемки рыбы и возможностями последующей обработки.

Для переработки на береговом предприятии рыбы прибрежного и речного лова общими предварительными операциями являются доставка рыбы-сырца с мест лова к месту обработки, выгрузка, определение качества и количественный учет принимаемой рыбы, хранение до обработки.

Основным условием для выработки высококачественных рыбных продуктов является направление в обработку безупречно свежей рыбы. Поэтому с момента вылова до обработки рыба должна находиться в условиях, тормозящих развитие автолитических и бактериальных процессов, т. е. подвергаться первичному консервированию.

Качество вылавливаемой рыбы зависит от способа и условий лова, продолжительности и условий ее хранения, транспортировки и выгрузки.

Свежая рыба быстро портится, так как является благоприятной средой для развития гнилостных микроорганизмов. Любая задержка доставки и выгрузки рыбы даже при благоприятных температурных условиях приводит к снижению качества и даже порче рыбы, поэтому очень важно с момента вылова рыбы соблюдать санитарные правила и технологические режимы ее хранения, временного первичного консервирования и транспортировки.

Влияние способа и условий добычи и хранения на качество рыбы-сырца. На качество исходной рыбы-сырца влияют способ и условия ее лова. Чем дольше находится рыба в орудиях лова, тем быстрее она портится. По этому признаку все орудия лова можно разделить на две категории. К первой категории относятся отцеживающие орудия лова (тралы всех систем, закидные и кошельковые невода, лов рыбы на электросвет и пр.), в которых живая рыба одного улова оказывается примерно одинакового качества. К орудиям лова второй категории относятся объеживающие орудия лова (ставные и плавные сети) и различные ловушки (ставные невода и пр.). В этих орудиях рыба накапливается в течение длительного времени, поэтому степень свежести и качество отдельных экземпляров рыб в таких орудиях лова будут неодинаковыми.

На качество рыбы-сырца влияет и количество рыбы в уловах. При чрезмерно больших уловах и длительном нахождении рыбы в орудиях лова ее качество снижается в результате деформации, механических повреждений, ускорения протекания посмертных изменений.

С повышением температуры воды и количества рыбы в трале увеличивается количество экземпляров рыб с механическими повреждениями. В этой связи регламентируют режимы добычи, позволяющие получать рыбу-сырец высокого качества. Так, комплексом стандартов СРПО «Атлантика» для промысловых судов типа «Атлантик» и «Тропик» предусмотрено, что для предотвращения деформации, механических повреждений и ослабления консистенции рыбы в зависимости от видового состава и величины уловов, продолжительность траления не должна превышать значения, указанного в табл. 9.

Увеличение продолжительности траления не только приводит к увеличению количества рыбы с механическими повреждениями, но и в целом неблагоприятно сказывается на качестве рыбы-сырца, в том числе и при хранении его в охлажденном состоянии (табл. 10).

Качество рыбы значительно ухудшается в результате деформации и механических повреждений при неправильной выгрузке рыбы из

Рыба	Продолжительность траления, мин, не более	
	при плотных концентрациях	при разреженных концентрациях
Сардина	40	80
Скумбрия	60	120
Ставрида	80	120
Хек серебристый	90	150
Карась морской	90	180

орудий лова. В этой связи разработаны специальные правила выливки рыбы из орудий лова. Смешивать рыбу предыдущих уловов с рыбой последнего улова не разрешается.

На качество рыбы-сырца значительно влияют условия ее предварительного хранения: температурный режим, высота слоя рыбы, количество перевалок, воздействие солнечных лучей, дождя, ветра и т. д.

В снулой рыбе протекают посмертные процессы. Продолжительность этих процессов сокращается с повышением температуры хранения, различных механических и других воздействий на рыбу. Поэтому поднятую на борт рыбу сразу направляют на охлаждение, а затем на последующую обработку. При невозможности немедленной обработки рыбы-сырца разрешается в зависимости от температуры окру-

Таблица 10

Продолжительность траления, мин	Количество скумбрии хорошего качества, %		
	до хранения	после 4 ч хранения в холодной морской воде	после 8 ч хранения в холодной морской воде
60—90	81	76	67
91—120	77	69	39
121—180	75	55	29
181 и более	50	44	27

жающего воздуха хранить рыбу в течение следующего времени: при 10°C — 4 ч, от 10 до 15°C — 2 ч, от 15 до 20°C — 1 ч. При температуре окружающего воздуха более 20°C хранить рыбу не разрешается.

Рыбу обязательно укрывают брезентом, рогожами, матами, при этом высота слоя мелкой рыбы и сельди не должна превышать 0,4 м, других рыб — 0,7—0,8 м.

Рыба может сохраняться без специальных мер предосторожности, если после вылова ее сразу направляют на обработку или транспортируют на небольшие расстояния. Во многих случаях это оправдывается кратковременностью и благоприятными температурными усло-

виями хранения и транспортировки, но следует учитывать, что любая задержка доставки и выгрузки рыбы даже в этих условиях приводит к снижению качества и порче крупных партий рыбы.

Наиболее часто применяют следующие способы сохранения рыбы: хранение во льду, в смеси льда и соли, в охлажденной морской воде, содержание рыбы в живом виде. Способы сохранения рыбы-сырца охлаждением во льду и охлажденной морской воде, а также заготовка живой рыбы рассмотрены ниже.

Приемка рыбы-сырца, определение ее количества и качества. Для сохранения хорошего качества рыбы перегрузку ее на перерабатывающие базы необходимо проводить предельно быстрыми способами. Для перегрузки свежей рыбы с судна на судно контактным способом, а также с судна на береговые предприятия применяют контейнеры различной конструкции (опрокидывающиеся бадьи, ящики с открывающимся дном, сетчатые мешки и т. д.), которые поднимают из трюма и переносят к месту разгрузки при помощи стрел, кранов, стеллингов. Вместимость контейнеров зависит от вида перегружаемого сырья. Для уменьшения количества рыбы с механическими повреждениями вместимость контейнеров ограничивают (не более 500 кг).

Для выгрузки рыбы широко применяют рыбонасосы различной конструкции (центробежные, водоструйные, пневматические). Они характеризуются высокой производительностью (от 15 до 40 т/ч), что обеспечивает быстрый прием рыбы. Недостатком в работе рыбонасосов являются механические травмы рыбы. Размеры улитки центробежного рыбонасоса должны соответствовать размерам рыбы, а в перекачиваемой смеси необходимо поддерживать оптимальное соотношение между рыбой и водой (1 :6—1 :7). Количество рыбы с механическими повреждениями находится в прямой зависимости от высоты всасывания и подъема рыбы, а также от высоты падения рыбы при выходе из напорного шланга.

Для перемещения рыбы в наклонном и горизонтальном направлениях применяют скребковые, ленточные и гидравлические транспортеры. Скребковые и ленточные транспортеры удобны в работе и обеспечивают хорошую сохранность сырца. При эксплуатации их необходимо очищать от загрязнений и систематически промывать. Широкое применение получили лоточные и трубчатые транспортеры, обеспечивающие перемещение рыбы на значительные расстояния с минимальным количеством механических повреждений. Рыбу, принятую с гидротранспортеров, освобождают от воды на решетчатых водоотделителях. Лучшее отделение воды достигается на вибраторных отделителях.

Количественный учет свежей рыбы, принимаемой от промысловых судов, осуществляется весовым или объемным методом. Поэкземплярный учет применяется только для крупной рыбы (белуга, осетр и др.). Для учета количества рыбы объемным методом применяют калиброванные мерники (контейнеры, ящики и т. д.). При этом следует помнить, что объемная масса рыбы зависит от вида рыбы, ее размеров, упитанности и посмертного состояния.

При выгрузке рыбы стропами и бадьями применяют иногда подвесные и крановые весы. При перегрузке свежей рыбы с судна на судно применяют вымеренные бадьи. На некоторые береговые предприятия рыба поступает по транспортерам. В этом случае ее взвешивают на автоматических весах, смонтированных в линию транспортера.

При учете количества рыбы взвешиванием действительная масса рыбы может быть завышенной за счет массы оставшейся на ней слизи и воды. Во избежание ошибок при определении массы рыбы ее ставят на стечку, а также вводят поправочный коэффициент.

При объемном методе учета рыбы массу ее рассчитывают по формуле

где P — масса рыбы, т;
 y — поправочный коэффициент;
 V — объем бункера или другого приемного устройства, м³;
 K — насыпная масса рыбы, т/м³.

Поправочный коэффициент учитывает воду смачивания, так как массу рыбы принято определять с сухой поверхностью. Поправочный коэффициент для мелкой рыбы 0,94—0,96, а для крупной — 0,96—0,98.

На тех судах, которые сами добывают и перерабатывают рыбу, массу сырья обычно не определяют. Количество обработанного сырья рассчитывают по массе выработанной готовой продукции путем пересчета на сырье с учетом утечек и потерь.

Количественную приемку рыбы по массе производят после промывки ее от загрязнений, слизи и льда и стечки промывной воды с рыбы в течение 30 мин (контрольная партия). Для мелкой рыбы продолжительность стечки воды при необходимости может быть увеличена до 60 мин, если это не приведет к снижению качества принимаемой партии рыбы.

Перед количественной приемкой рыбы определяют ее качество. На обрабатывающем предприятии требуется быстрое определение состояния и качества поступившего сырца и выбор наиболее целесообразного направления его в обработку. В случае необходимости по установленным правилам отбирают среднюю пробу для лабораторных анализов. Порядок осмотра партии рыбы, отбора образцов для лабораторного исследования, методы определения качества рыбы-сырца установлены в соответствующих ТУ и ГОСТах.

Партии снулой рыбы сортируют по видам, размерам и качеству. По размерам сортируют только рыбу тех видов, которые перечислены в действующем ГОСТе. При сортировке по размерам определяют наличие в партии рыбы, которая по размерам не допускается правилами рыболовства и подлежит конфискации органами рыбоохраны. Если рыбу-сырец нельзя рассортировать быстро без снижения качества, то ее предварительно охлаждают и сортируют в охлажденном виде. При сортировке рыбы по сортам руководствуются техническими условиями, установленными для рыбы данного вида. Удобно сортировать рыбу на сортировочном ленточном конвейере. Если по тем

или иным причинам всю партию рыбы рассортировать по качеству невозможно, то качество рыбы оценивается по низшему сорту или проводится сортировка контрольного образца, а результаты распространяются на всю партию рыбы.

При доставке рыбы без льда качество ее необходимо определить не позже чем через 30 мин, а при доставке со льдом — не позже чем через 2 ч после прибытия партии рыбы к месту сдачи.

ЗАГОТОВКА ЖИВОЙ РЫБЫ

Живая рыба — наилучшее сырье для приготовления разнообразной рыбной продукции. Кроме того, она пользуется большим спросом, у населения. Заготовить и реализовать в живом виде можно не всякую рыбу. Рыба с легкопадающей чешуей маловынослива и не выдерживает длительного пребывания вне естественной обстановки. Морские рыбы менее живучи, чем пресноводные, требуют особых, более сложных условий содержания и плохо переносят перевозку на дальние расстояния, а потому в живом виде поступают в продажу редко.

Наиболее ценными для торговли живой рыбой являются карповые (каarp, сазан, лещ, жерех, язь, карась, плотва и др.); возможна заготовка в живом виде осетровых (осетр, шип, севрюга, стерлядь) и рыб других видов (сом, щука, угорь, форель). В последние годы в Мурманске реализуют живую треску, иногда ее доставляют в Москву. В ряде Скандинавских стран торгуют живой камбалой, треской, сайдой.

В общем количестве ежегодно заготавливаемой живой рыбы на долю карповых приходится 60—70%. Живую рыбу получают при искусственном разведении и выращивании в прудах или отсаживают ее из орудий лова и доставляют в живом виде в места потребления. В искусственных условиях успешно выращивают карпа, толстолобика, амура.

Для заготовки и реализации рыбы в живом виде большое значение имеет ее состояние. Для заготовки в живом виде пригодна только вполне здоровая, не зараженная паразитами и болезнями, нетравмированная и хорошо упитанная неотнерстившаяся рыба, так как она лучше выдерживает перевозку и хранение.

Биологические основы сохранения живой рыбы

Для дыхания рыб в воде должно быть достаточное содержание кислорода — при недостатке его рыба погибает. Разные виды рыб потребляют при дыхании различное количество кислорода, наименее прихотливыми являются карась, линь и угорь.

Ниже приведено количество кислорода, потребляемое некоторыми видами рыб в течение 1 ч, на 1 кг массы при 10°C.

Рыба	Потребление кислорода, мг	Рыба	Потребление кислорода, мг
Угорь	25	Щука средняя	50
Карась	30	Стерлядь	68
Карп (массой 500—700 г)	45	Лещ	85

Молодые рыбы потребляют обычно больше кислорода, чем крупные взрослые того же вида. Потребление кислорода возрастает при увеличении подвижности рыб. Нормальное хранение и перевозка живой рыбы возможны при содержании кислорода в воде 4 мг/л (для лососевых 6—8 мг/л).

Большое значение для сохранения живой рыбы имеет температура воды, в которой она содержится. При повышении температуры воды растворимость в ней кислорода уменьшается, но в то же время возрастает подвижность рыбы и количество потребляемого ею кислорода, что требует увеличения количества воды для содержания рыбы.

Температура воды, °С	Количество растворенного в воде кислорода, мг/л	Температура воды, °С	Количество растворенного в воде кислорода, мг/л
0	14,6	20	9,1
5	12,7	25	8,3
10	11,3	30	7,5
15	10,1		

Кроме того, в воде повышенной температуры усиливается развитие гнилостных бактерий, разлагающих выделяемую рыбами слизь и экскременты и потребляющих при этом растворенный в воде кислород. Живую рыбу лучше содержать в воде пониженной температуры, однако рыба не всех видов хорошо переносит охлаждение. Наиболее благоприятная температура воды для содержания холодолюбивых рыб летом 6—8°C, весной и осенью 3—5°C, для теплолюбивых рыб соответственно 10—12°C и 5—6°C. Зимой все рыбы довольно хорошо переносят содержание в воде температурой 1—2°C. Во время перевозки необходимо добиваться, чтобы температура воды не повышалась. В случае повышения температуры воду необходимо охлаждать, добавляя в нее чистый лед.

Потребление рыбой кислорода из воды должно компенсироваться поступлением его извне. Практически это достигается путем периодической или непрерывной смены воды в сосудах с рыбой или применением принудительной аэрации.

Вода для перевозки живой рыбы должна быть чистой, хорошо насыщенной кислородом и свободной от примесей. Вода из заболоченных и загрязненных сточными промышленными водами водоемов непригодна. Воду из глубоких артезианских скважин нельзя употреблять для перевозки рыбы, так как она бедна кислородом. В городах водопроводная вода обычно хлорируется, содержание хлора в ней от 0,2 до 0,5 мг/л. Известно, что содержание 0,2 мг/л свободного хлора вызывает гибель рыбы, поэтому хлорированную водопроводную

воду необходимо дехлорировать перед использованием. Для этого воду пропускают через фильтр с активированным углем, поверхность которого адсорбирует хлор. Уголь в фильтре заменяют раз в месяц. Дехлорировать воду можно также продуванием через нее воздуха в течение 10—15 мин, а также распылением через форсунки. Последние два способа позволяют не только удалить из воды хлор, но обогатить ее кислородом.

С учетом закономерностей процесса дыхания рыб на практике устанавливают возможное соотношение рыбы и воды, или так называемую плотность посадки рыбы при содержании ее в садках и аквариумах. При этом учитывают конструктивные особенности садков и аквариумов, температурные условия, продолжительность хранения и перевозки рыбы.

Хранение живой рыбы на промысле

Техника отсадки живой рыбы разнообразна. Крупную рыбу (осетров, севрюгу) берут руками в брезентовых рукавицах под грудные плавники, осторожно кладут на дно лодки, застланное тростниковой циновкой или мокрой травой, и быстро перевозят в специальную лодку — прорезь. Неикряную рыбу, например белугу, нанизывают на мягкую веревку и буксируют за лодкой до ближайшего пункта приемки рыбы — живорыбного садка. Мелкую рыбу осторожно захватывают сачками. Иногда для переноски живой рыбы применяют брезентовые носилки. Особо ценную живую рыбу перевозят в емкости с водой.

Живую рыбу, отсаженную из орудий лова, перевозят на приемные пункты преимущественно в прорезях, называемых также водаками, иногда в плавучих садках или сетных мешках.

Прорези — это лодки, приспособленные для перевозки живой рыбы, длина их от 7 до 14 м, ширина 2—4 м, осадка (глубина) до 1,5 м. В носовой и кормовой частях прорези имеют водонепроницаемые отсеки, являющиеся «поплавками», загрузкой которых регулируется осадка прорези. Объем средней части прорези между водонепроницаемыми отсеками — собственно садка — от 7 до 30 м³. В бортах и дне садка сделаны частые продольные прорезы (щели) шириной 2 см, обеспечивающие циркуляцию и смену воды. Поперечными перегородками прорезь делится на несколько отсеков, в которые раздельно помещают рыбу разных видов и размеров. Для защиты от солнечных лучей прорезь сверху покрывают стлатью из досок. Полезная грузоподъемность прорези обычно около 15 ц. Перемещаются прорези буксирами.

Живую рыбу, доставленную на заготовительные пункты, пересаживают в земляные или деревянные садки. Земляные садки представляют собой небольшие водоемы, отгороженные запрудами от реки, озера, залива. Иногда в качестве садков используют протоки рек, перегороденные забойкой из кольев.

Деревянные садки выполняют в виде ящиков размером 3 х 2 х 1 м или 5 х 3 х 2 м. Каркас делают из бревен, стенки зашивают планками

с промежутками 2—3 см. Верх ящика закрывают крышкой. Садки устанавливают на кольях у дна или на плаву. Плавучие садки размещают на такой глубине, чтобы основание садка не соприкасалось с дном водоемов. В садке имеются отсеки для размещения живой рыбы разных размеров и видов.

Нормы загрузки 1 м³ воды заготовительных садков летом при кратковременном хранении следующие: для карася, карпа, сазана, стерляди — 50—60 кг; леща, язя, щуки, окуня, плотвы — 30—40 кг; лосося, форели, судака, сига — 20—25 кг.

Стационарные садки устраивают на стрежне (с быстрым течением воды), а плавучие перемещают, избегая мутной, застойной легкопрогрываемой воды.

В заготовительных садках подсортировывают и подготавливают живую рыбу для перевозки в районы потребления. Во время подготовки (около 5 сут) жабры и кожные покровы рыбы освобождают от песка и ила, кишечник — от остатков пищи, нервная система приходит в относительную норму.

Транспортировка живой рыбы

Для транспортировки живой рыбы должен быть выбран наиболее дешевый и выгодный способ, при котором отход в виде снулой рыбы самый низкий. Живую рыбу доставляют с мест промысла в места потребления железнодорожным и автомобильным транспортом, а также на самолетах и водным транспортом. Способ перевозки зависит от расстояния между местом заготовки и потребления рыбы и наличия между ними удобных водных магистралей, железных и шоссейных дорог.

Перевозка железнодорожным транспортом. Основную массу живой рыбы в настоящее время перевозят по железной дороге в живорыбных вагонах, имеющих баки-садки для содержания рыбы в воде. Существует два типа живорыбных вагонов — без принудительной аэрации и снабженные аэрационной системой. Живорыбный вагон типа 13—20 представлен на рис. 17.

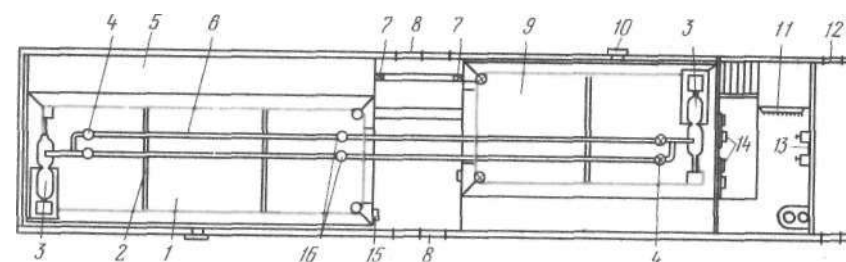


Рис. 17. Вагон для перевозки живой рыбы

1 — большой резервуар; 2 — волнорезы; 3 — насос; 4 — краны аэрационной системы; 5 — ящик для льда; 6 — труба аэрационной системы с форсунками; 7 — контрольная труба с краном; 8 — грузовые двери; 9 — малый резервуар; 10 — водозаборный люк; 11 — щит освещения; 12 — входные двери; 13 — силовой щит; 14 — распределительный щит; 15 — сливные торцевые краны; 16 — краны для разъединения секций аэрационной системы.

В вагоне типа 13—20 имеются два бака объемом 13 и 17 м³ для размещения 4—8 т живой рыбы и 24 м³ воды, аэрационная система для обогащения воды воздухом, а также автономная электростанция, приточно-вытяжная вентиляция, бункер со льдом для сохранения уснувшей рыбы. Для удобства выгрузки рыбы баки снабжены подъемным ложным дном.

Во время перевозки вода в баках сильно загрязняется слизью, экскрементами, на окисление которых расходуется содержащийся в воде кислород воздуха. В связи с этим во время рейса воду непрерывно обогащают воздухом, для чего ее из цистерн по шлангу подают центробежными насосами в расположенные под цистернами трубы, в которых вмонтированы форсунки (78 форсунок над большим и 42 форсунки над малым баком). Проходя под давлением через форсунки, вода распыляется и, падая в цистерну, по пути обогащается кислородом и освобождается от углекислоты, накопившейся в результате дыхания рыбы. Степень обогащения воды кислородом очень снижается по мере загрязнения воды. После аэрации чистой воды содержание кислорода в ней возрастает в 8—10 раз, а при аэрации загрязненной — не более, чем в 2—2,5 раза. Свежий воздух, кислородом которого непрерывно насыщается вода, подается в вагон вентилятором.

Летом по мере необходимости воду в цистернах охлаждают, добавляя чистый лед (при повышении температуры на 1 °С добавляют 15 кг льда на каждый 1 м³ воды в баке). Зимой температуру воды регулируют с помощью имеющейся в вагоне системы отопления.

Во время перевозки в вагоне дежурит проводник. Он снимает с поверхности воды пену, удаляет и охлаждает льдом уснувшую рыбу, поддерживает необходимую температуру, осуществляет частичную замену воды и т. д.

Температура воды должна быть не выше 10°С, а продолжительность перевозки должна быть не более 6 сут зимой и 4 сут летом при условии охлаждения воды льдом. Для живорыбных вагонов этого типа норма загрузки изменяется в зависимости от вида рыбы и температуры воды. Естественная убыль при транспортировке по железной дороге в зависимости от вида рыбы и времени года составляет от 0,9 до 5,5%.

Отходы живой рыбы при транспортировке по железной дороге приведены в табл. 11.

Таблица 11

Рыба	Отходы, % к массе отгружаемой рыбы			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Карп, сазан	10	12	10	10
Сом, карась, налим, стерлядь	10	12	15	10
Сиги, форель	20	20	20	20
Щука, лещ, прочие виды	15	20	22	15

Перевозка автотранспортом. На небольшие расстояния, главным образом для доставки в магазины и садки с железнодорожных станций и портов, рыбу обычно перевозят автотранспортом. Для этого используют специальные живорыбные автомашины или обычные грузовые автомобили. Устройство специально оборудованных живорыбных автомашин следующее. На шасси автомашины ЗИЛ-150 установлена металлическая цистерна с четырьмя герметическими люками для заливки воды, погрузки и выгрузки рыбы. Внутри цистерны имеется неполная перегородка — волнорез, делящий цистерну на два отсека. В нижней части перегородки устроен вырез для перехода рыбы из одного отсека в другой. Для обогащения кислородом вода продувается воздухом, подаваемым компрессором, который работает от двигателя автомашины. Воздух поступает в воду через перфорированные шланги, расположенные на две цистерны. Цистерна термоизолирована, зимой вода подогревается отходящими от двигателя машинными газами, а летом охлаждается мелкодробленым льдом. Вместимость цистерны 3 м³, в нее можно загружать для дальней (на расстояние до 300—350 км) перевозки до 1,5 т рыбы.

Машина оборудована механическим приспособлением для загрузки и выгрузки рыбы. Условия перевозки рыбы автотранспортом те же, что и при перевозке рыбы железнодорожным путем. Продолжительность перевозки при доставке рыбы с мест лова до садков или торговой сети 5—17 ч со сменой воды через каждые 3—4 ч. Норма загрузки рыбы в цистерны зависит от ее вида и температуры воды.

Перевозка авиатранспортом. При необходимости срочной доставки живой рыбы на большие расстояния пользуются авиатранспортом. Для этого в грузовом самолете устанавливают брезентовые чаны на деревянном или металлическом каркасе. Воду перед загрузкой рыбы охлаждают льдом.

Нормы посадки зависят от температуры воды и вида рыбы и колеблются от 700 до 1400 кг. Продолжительность перевозки не должна превышать 3 ч.

Перевозка водным путем. Для перевозки живой рыбы водным путем используют лодки-прорези, плавучие деревянные ящики-садки, а также специальные живорыбные баржи и самоходные живорыбные суда.

Новые способы перевозки. Описанные выше способы предусматривают перевозку живой рыбы в воде, причем перевозят гораздо больше воды, чем рыбы, что весьма удорожает и усложняет перевозку. В поисках более рациональных и дешевых способов доставки живой рыбы без воды к настоящему времени определились три возможных направления: перевозка живой рыбы в охлажденном состоянии без воды (состояние анабиоза), перевозка во влажной воздушной среде, исключающей подсыхание кожного покрова рыбы, и перевозка рыбы в оглушенном состоянии (электронаркоз). Все эти способы основаны на замедлении жизненных процессов, и в частности процесса дыхания рыбы при определенных условиях.

Хранение живой рыбы в местах потребления

Живая рыба поступает в места потребления в течение года неравномерно: прудовая рыба — в октябре-ноябре, озерно-речная — весной и осенью. Для обеспечения населения живой рыбой в течение всего года организуют хранение большого количества рыбы на живорыбных базах. Для этого в городах устраивают специальные живорыбные базы, имеющие деревянные или земляные садки для длительного хранения до 100—200 т живой рыбы. Кратковременное хранение рыбы производится в аквариумах магазинов.

Хранение живой рыбы основано на том, что она может выдерживать длительное голодание, при этом жизненные процессы идут за счет расхода прежде всего жира. Поэтому в рыбе в процессе хранения постепенно уменьшается количество жира и масса ее уменьшается. При хранении рыбы в садках потеря массы может колебаться в значительных пределах. Это зависит от условий и длительности хранения, физиологического состояния рыбы.

Садки для хранения живой рыбы бывают различных типов. Лучшим считается московский садок, представляющий собой бревенчатый плот размером 16 x 12 м, поддерживаемый на плаву четырьмя понтонами. В плот вмонтированы лари размером 3 x 3 x 2 м, в боковых стенках которых сделаны прорези. Лари вставлены в особые гнезда плота, из которых их можно вынимать для очистки и дезинфекции. У каждого ларя имеются крышка и ложное дно, которое может передвигаться снизу вверх для облегчения осмотра или вылова рыбы. Вместимость каждого ларя рассчитана на хранение 2 т живой рыбы в осенне-зимнее время.

Основным недостатком крупных базовых садков является слабая проточность воды внутри них. Скорость течения воды в садках снижается в несколько десятков раз по сравнению со скоростью течения участка реки, где они установлены. Это обстоятельство является одной из причин гибели рыбы при длительном хранении на живорыбных базах.

Для уменьшения количества погибших рыб крупные живорыбные садки необходимо оборудовать компрессорами для продувания воздуха через воду.

Другим недостатком базовых садков является травмирование рыбы. В поисках выхода рыба ударяется рылом о жесткие стенки деревянных и бетонных ларей и получает травмы, снижающие ее выживаемость.

В Москве действует большая база с железобетонными садками, принудительной аэрацией воды, механизмами для загрузки и выгрузки живой рыбы. Садки снабжены приборами для регулирования и контроля содержания кислорода в воде, температуры ее и т. д.

Длительное зимнее хранение живой рыбы организуется в земляных садках, которые считаются наиболее подходящими для содержания рыбы, так как они обеспечивают большую сохранность рыбы.

Требования к качеству живой рыбы и ее болезни

Качество живой рыбы даже одной партии может быть различным, хотя на товарные сорта она не подразделяется. Показателем качества живой рыбы служат следующие признаки: бодрость и выживаемость, упитанность. Условно принято делить живую рыбу на три группы — бодрую, слабую и очень слабую.

У бодрой рыбы блестящая темная, плотно прилегающая к телу чешуя, движения плавников и всей рыбы энергичные, в воде она занимает нормальное положение (спинкой вверх), в спокойном состоянии держится у дна аквариума, поверхность рыбы чистая, без видимой слизи, травматических повреждений, паразитов и признаков заболевания. Такая рыба, извлеченная из воды, энергично бьется в садке, а отпущенная в воду — быстро уплывает ко дну.

Слабая рыба имеет серую окраску, движения плавников у нее вялые, всплывает на поверхность, ее легко поймать руками. Такую рыбу не следует оставлять в аквариуме. После убоя ее необходимо сразу реализовать, охладить или заморозить. Очень слабая рыба почти полностью утрачивает естественную окраску тела, обычно она становится светлой, координация движений резко нарушена (рыба либо лежит на дне, либо вяло плавает на боку или вниз спиной). Очень слабую рыбу необходимо как можно скорее удалить из аквариума и направить в реализацию.

В организме слабой и особенно очень слабой рыбы в результате медленного умирания накапливаются продукты распада, ухудшающие вкусовые и питательные свойства рыбы, резко снижается стойкость ее при хранении после смерти.

Рыба иногда подвержена заболеваниям, которые связаны с условиями обитания ее в водоеме. Одни заболевания возникают при наличии возбудителей и переносчиков их, другие с обменом веществ и появляются в результате недостатка или избытка некоторых растворенных в воде веществ, резких перемен температуры воды, механических повреждений, недостатка пищи, плохой подготовки садков и зимовальных прудов и несоблюдения правил посадки рыбы на хранение.

Наиболее распространенными инфекционными заболеваниями промысловых рыб являются краснуха и фурункулез. Кроме того, могут возникать чернильная болезнь, оспа, лигула, миксоболез, септицемия,

Во всех случаях заболеваний рыбы необходимо обращаться к специалистам по болезням рыб и работникам санитарного надзора. Пораженных болезнями рыб в общих садках не держат, а направляют на реализацию с разрешения органов саннадзора. В подавляющем большинстве случаев болезни рыб и микроорганизмы, обсеменяющие рыб, совершенно неопасны для людей, если рыба употребляется в пищу хорошо проваренной или прожаренной. Посол, вяление, копчение, маринование дают такой же эффект, как и тепловая обработка. Однако рыба, утратившая в результате заболевания свой естественный

вид, часто бывает сильно истощенной, с пониженными товарными и вкусовыми свойствами, и поэтому в продажу не допускается.

Краснуха поражает карпа, сазана, карася. У больных рыб наблюдается покраснение поверхности тела, точечные и пятнистые кровоизлияния, язвы на жаберных крышках. При затяжном развитии болезни на сильно покрасневших участках кожи образуются язвы с неровными кровотокающими краями. На месте заживших ран остаются белые рубцы. Болезнь прогрессирует при тесной посадке рыбы в прорезь или садок с грязной водой. Для лечения рыбу, больную краснухой, отсаживают в чистую воду, богатую кислородом.

• Фурункулез проявляется в виде язв, опухолей на коже, в кишечнике, а также других органах и тканях, движение рыбы ослаблено.

Чернильная болезнь распространена у карповых рыб. По всему телу разбросаны черные бугорки величиной с просяное зерно, на месте которых впоследствии образуются черные пятна.

Оспа поражает только карпов. На поверхности тела появляются наросты (опухоли), состоящие из разросшейся ткани, наблюдается размягчение костей.

Лигула — крупный ленточный червь белого или желтоватого цвета, паразитирующий в полости тела почти всех пресноводных рыб. Признаки болезни проявляются во вздутии брюшка и передней части тела.

Миксоболез поражает пресноводных и морских рыб. Признаки болезни — в подкожной клетчатке и у основания плавников образуются бледно-серые бугры размером до 2 см, обезображивающие тело рыб.

Септицемия распространена у щук, лещей, судаков. Брюшная полость рыб становится отвислой, мускулатура дряблая, на брюшной стороне тела видно много кровяных точек. Выловленные больные рыбы быстро портятся и плохо сохраняются даже в соленом виде. В пищу такая рыба непригодна.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего производится разделка рыбы?
2. Какие существуют способы разделки рыбы, в чем они заключаются, каковы нормы выхода разделанной рыбы?
3. Как производится транспортировка, приемка и хранение рыбы-сырца?
4. Какие условия необходимо соблюдать для сохранения живой рыбы?
5. Как производится отсадка, транспортировка и хранение рыбы на местах промысла?
6. Какие существуют способы, средства и правила перевозки рыбы в места потребления?
7. Как организуется хранение рыбы в потребительских центрах?
8. Какие требования предъявляются к качеству живой рыбы, какими болезнями она * может быть поражена?

ГЛАВА III. ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА РЫБЫ

Холодильная обработка рыбы имеет преимущественное значение среди способов консервирования, так как обеспечивает максимальное сохранение натуральных свойств продукта. Благодаря большим техническим возможностям методом холодильного консервирования можно обрабатывать одновременно большое количество сырья как на берегу, так и непосредственно на судах.

Основной принцип холодильной обработки рыбы — организация непрерывной холодильной цепи, чтобы пищевые продукты от момента заготовки сырья до поступления к потребителю находились под действием холода. Соблюдение этого принципа особенно важно для такого скоропортящегося продукта, как рыба.

Консервирование рыбы холодом основано на следующих основных процессах: охлаждение, подмораживание, замораживание, холодильное хранение, размораживание.

ОХЛАЖДЕНИЕ

Охлаждение осуществляется с целью удлинения срока хранения рыбы-сырца без существенного изменения ее свойств и качества. Рыбу охлаждают обычно в следующих случаях: для аккумуляции и предотвращения порчи сырья на добывающем судне, вырабатывающем товарную продукцию, поскольку производительность перерабатывающих мощностей (морозильных, консервных и пр.) не всегда позволяет сразу полностью переработать весь улов; для транспортировки рыбы с мест лова на обрабатывающие предприятия; для сохранения рыбы-сырца на обрабатывающем предприятии с момента поступления до направления на переработку; для реализации в торговой сети в виде охлажденной товарной продукции.

Охлаждение рыбы — процесс понижения температуры ее от начальной до температуры, весьма близкой к криоскопической точке тканевого сока. Криоскопической точкой называют температуру, при которой вода в тканях рыбы начинает переходить из жидкого состояния в твердое. Для различных семейств пресноводных рыб криоскопическая точка находится в пределах от $-0,6$ до -1°C . Поэтому конечная температура охлажденной пресноводной рыбы должна быть не ниже -1°C . Для морских рыб, в тканях которых концентрация клеточного сока выше, чем в тканях пресноводных, и соответственно ниже криоскопическая точка, она может быть около -2°C .

В охлажденной рыбе деятельность микроорганизмов и ферментов ослабляется и замедляется, в связи с чем увеличивается продолжительность хранения, в течение которого не утрачивается товарная ценность рыбы. Однако в охлажденной рыбе ферменты продолжают действовать, а микроорганизмы развиваться, в результате чего через некоторый период времени рыба начинает портиться.

Чтобы максимально продлить срок хранения охлажденной рыбы, необходимо выполнить следующие условия: охладить ее сразу после вылова; хранить при постоянной температуре 0 или -1°C ; соблюдать чистоту тары и помещения.

Продолжительность хранения охлажденной рыбы можно увеличить на несколько дней, если перед охлаждением удалить из рыбы внутренности и жабры, в которых особенно быстро развиваются гнилостные микроорганизмы.

Немедленное охлаждение рыбы после вылова резко замедляет развитие посмертных изменений и деятельность микроорганизмов. Продолжительность охлаждения рыбы также значительно влияет на стойкость рыбы при хранении — чем быстрее рыба охлаждена, тем в меньшей степени за период охлаждения проявляются посмертные изменения, тем дольше рыба сохраняется в охлажденном виде. Такое же влияние оказывает температура хранения охлажденной рыбы, более низкая температура способствует более* длительному хранению рыбы.

Кроме того, стойкость рыбы при хранении зависит от чистоты помещения, тары, льда, с которыми соприкасается рыба. Чистота при обработке рыбы имеет очень большое значение, чему не всегда уделяется достаточно внимания. Гнилостная микрофлора всегда в большем или меньшем количестве находится на рыбе и при обработке последней количество ее увеличивается. По данным норвежских исследователей, критическое число бактерий на рыбе, до которого качество ее может считаться удовлетворительным, составляет 1 млн. на 1 г рыбы.

Рыба, первоначальная обсемененность которой составляет 1000 бактерий на 1 г, сохраняется до 12 сут при температуре 0°C , а рыба с первоначальной обсемененностью 100 000 бактерий в 1 г может сохраняться при тех же условиях только 5,5 сут.

В мясе только что уснувшей рыбы (здоровой, неутомленной) микроорганизмов нет. В свою очередь кожный покров, жабры и внутренняя поверхность пищеварительных органов обычно сильно обсеменены различными микроорганизмами. Жизнедеятельность их зависит от температуры окружающей среды. Для большинства микроорганизмов оптимальная температура развития $20-35^{\circ}\text{C}$. Некоторые бактерии прекращают развитие при температуре -3°C , но есть и такие, деятельность которых прекращается только при -10°C . Быстрое охлаждение рыбы более угнетающе действует на микроорганизмы, чем медленное.

В охлажденном состоянии в торговую сеть выпускают многие виды рыбы, но больше всего карповых и тресковых. Карповых рыб обычно охлаждают неразделанными, некоторые рыбы (маринка, усач) подлежат обязательному потрошению с удалением всех внутренних органов и пленки, выстилающей брюшную полость. Тресковых массой более 400 г потрошат и обезглавливают. Мелкую треску, пикшу, навагу охлаждают в неразделанном виде.

Способы охлаждения рыбы

Способы охлаждения рыбы классифицируют в зависимости от охлаждающей среды, в которой осуществляется процесс. В качестве охлаждающей среды используют лед, раствор поваренной соли или морскую воду, воздух. Наиболее распространены способы охлаждения рыбы льдом, охлажденной морской водой или раствором поваренной соли. Использование холодного воздуха в качестве охлаждающей среды не нашло промышленного применения, так как в этом случае рыба охлаждается медленно и товарный вид ее ухудшается из-за подсушки поверхности.

Охлаждение рыбы льдом

Широкое использование льда как хладоносителя" объясняется прежде всего его физическими свойствами: температура плавления его при атмосферном давлении равна 0°C , теплота плавления высокая и составляет 334,4 кДж/кг, плотность 0,917 кг/л. В рыбной промышленности используют как естественный, так и искусственный лед.

Естественный лед заготавливают обычно следующими способами: вырезкой крупных блоков из естественных водоемов, послойным намораживанием воды на горизонтальных площадках, в градирнях — наращиванием сталактитов. В некоторых случаях рыболовные суда используют лед, плавающий на поверхности моря (блинчатый лед). Заготовленный лед хранят на площадках в бунтах, укрытых насыпной изоляцией, и в льдохранилищах с постоянной и временной теплоизоляцией.

Искусственный лед получают путем замораживания воды в льдогенераторах. Преимущества искусственного льда перед естественным заключаются в следующем: отсутствует бактериальная и органическая загрязненность; возможно производство льда заданных состава и формы, а также антисептического льда; процесс получения искусственного льда не зависит от климатических условий, и, наконец, возможно получение льда из морской воды температурой таяния -2 - н -4°C .

Из воды можно получить лед разных формы и размеров: блочный в виде прямоугольных блоков массой от 1 до 200 кг; плиточный в виде плит от 1 до 5 т; цилиндрический в виде цилиндров или трубок от 40 до 200 кг; кубиковый в виде кубиков или параллелепипедов от 15 до 40 г; скорлупный в виде скорлупок от 25 до 100 г; чешуйчатый в виде чешуек от 3 до 10 г; снежный в виде крупинок от 1 до 5 мг.

Широкое распространение в рыбной промышленности нашел плиточный, блочный и цилиндрический лед, так как удобен для хранения и транспортировки. Заготавливают его на береговых предприятиях. При использовании для охлаждения рыбы его предварительно дробят на льдохдробилках (рис. 18) до получения кусков необходимого размера.

В случае применения кубикового, скорлупного, чешуйчатого и снежного льда продукт охлаждается лучше, не требуется дополн»-

тельного дробления. Приготовление этих видов льда возможно непосредственно на судах.

Для приготовления льда существуют различные виды льдогенераторов. Цилиндрический, трубчатый и скорлупный лед вырабатывают в кожухотрубном льдогенераторе (рис. 19). Принцип его работы заключается в поочередном намораживании и оттаивании льда. Льдогенератор состоит из одного или нескольких вертикальных

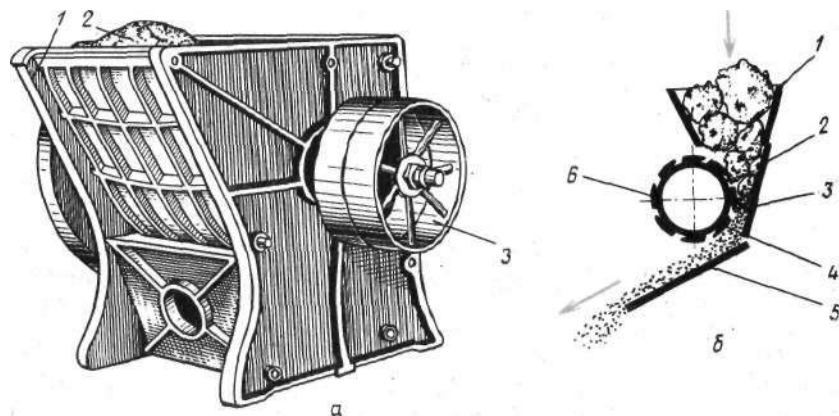


Рис. 18. Льдодробилка: а — общий вид: 1 — корпус; 2 — лед; 3 — шкив; 6 — схема: Г — загрузочная воронка; 2 — упорная плита; 3 — гребень; 4 — барабан; 5 — лоток; 6 — шип.

кожухов. По всей длине вертикального кожуха 2 расположены цельнотянутые трубки 3, по которым вода поступает из верхнего распределителя 1. Трубки 3 находятся в более широких трубках 4. Пространство 5 между трубками заполнено парами хладагента. Вода, стекающая по внутренним стенкам, замерзает по направлению к оси труб. Для отделения льда жидкий испаряющийся аммиак заменяют перегретыми парами высокого давления. Ледяные цилиндры оттаивают и перемещаются вниз. Ножи 6 перерезают их на небольшие куски, которые по наклонному скату 7 поступают на конвейер 10. Незамерзшая вода через сито 8 стекает в сосуд 9, из которого нагнетается в верхний распределитель 1. Управление льдогенератором автоматизировано.

Основным условием быстрого охлаждения рыбы является непосредственный контакт между рыбой и льдом, поэтому рыбу по рядам пересыпают льдом. Вода, образующаяся при таянии льда, тоже участвует в процессе теплообмена, но менее интенсивно, чем лед. Передача холода через прослойки воздуха между рыбой и кусками льда играет незначительную роль. Следовательно, дозировка льда должна быть такой, чтобы непосредственный контакт поверхности рыбы и льда был обеспечен наилучшим образом.

Продолжительность охлаждения рыбы льдом зависит главным

образом от толщины слоя рыбы, дозировки льда и степени его дробления. Начальная температура рыбы влияет на продолжительность охлаждения в меньшей степени.

Увеличение дозировки льда до определенного предела значительно ускоряет процесс охлаждения. Наиболее полный и равномерный контакт между льдом и рыбой, с одной стороны, водой от таяния льда и рыбой, с другой стороны, а следовательно, и наиболее быстрое охлаждение рыбы достигаются при дозировке льда до 75% от массы рыбы. Увеличение количества льда от 75 до 100% лишь незначительно ускоряет процесс, а при дальнейшем увеличении дозировки льда продолжительность охлаждения рыбы не уменьшается. В холодное время года дозировка льда может быть снижена до 25—30% к массе рыбы без ущерба для ее качества. На практике применяют дозировку льда в пределах 75—100% (в зависимости от времени года).

Степень дробления льда оказывает большое влияние на продолжительность охлаждения рыбы: чем мельче куски, тем лучше контакт льда с рыбой и тем быстрее рыба охлаждается. При дозировке льда 100% от массы рыбы и применении мелкого льда (1X1X1 см), среднего (4X4X4 см) и крупного (10X10X5 см) дробления рыба, начальная температура которой 20° С, охлаждается до 0°С соответственно за 89, 134 и 154 мин.

Рыбу часто охлаждают непосредственно в трюме судна, куда ее помещают навалом или укладывают рядами, а также в таре (бочках, ящиках) с последующим помещением ее в трюм. Норма дозировки льда зависит от температурных условий перевозки. Лед должен охлаждать рыбу и поддерживать низкую температуру в трюме, поэтому считается необходимым доводить норму льда до 75—100% к массе рыбы, чтобы 15—20% льда осталось нарастающим к моменту разгрузки судна.

Охлаждение рыбы льдом в трюме судна проводится следующим образом. На елани трюма или заранее подготовленные площадки насыпают слой мелкодробленого льда толщиной 10—15 см, затем укладывают ровным слоем рыбу и равномерно засыпают ее льдом, затем снова слой рыбы и льда и т. д. Крупную рыбу укладывают рядами спинками вверх, хвостовые части в разные стороны. Приготовленные обезглавленные рыбы не должны касаться стенок трюма. Рыбу мелкую и среднего размера укладывают насыпью слоем не более

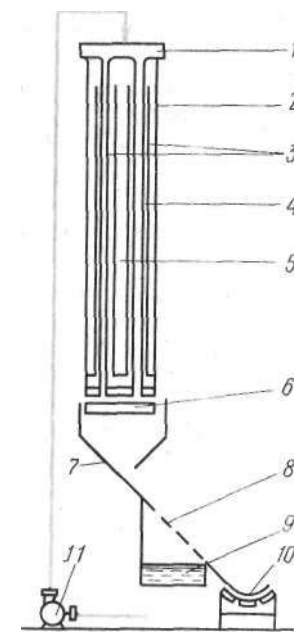


Рис. 19. Схема кожухотрубного льдогенератора:

1 — распределитель; 2 — кожух; 3 и 4 — трубки; 5 — пространство между трубками; 6 — ножи; 7 — наклонный скат; 8 — сито; 9 — сосуд; 10 — конвейер; 11 — насос.

10 см. Толщина слоя льда между слоями рыбы должна составлять 5—8 см, верхний слой рыбы засыпают более толстым слоем льда (не менее 10 см). Подавать рыбу в трюм с палубы следует по специальным лоткам.

На стойкость и качество рыбы при перевозке и хранении со льдом отрицательно влияют давление верхних слоев на нижние, а также повреждения или деформация, полученные от крупных кусков льда. В этой связи общая высота слоя рыбы и льда в трюме не должна превышать следующих величин (в м): сельдевые рыбы и другие мелкие — 0,6, тихоокеанские лососи — 0,4, крупные и средние морские рыбы (тресковые, камбаловые, палтусы и др.) — 0,7, крупные частиковые рыбы — 1,0.

В трюмах глубиной более 1 м обязательно применяют сепарацию из досок для разделения слоя льда с рыбой по высоте на отсеки, отвечающие установленной толщине слоя.

На судах с машинным охлаждением трюмов лед распределяют следующим образом: в отсеки, расположенные близко от охлаждающих батарей, не более 20% льда, в центральные — 50% и в промежуточные — 30% от общего количества льда. Общий расход льда не должен быть менее 40% к массе рыбы.

При охлаждении рыбы льдом температура воздуха в помещении для хранения рыбы не должна быть ниже -2°C . При более низкой температуре происходит смерзание льда, что приводит к уменьшению поверхности соприкосновения между рыбой и льдом. Кроме того, с понижением температуры может полностью прекратиться таяние льда. Все это приводит к замедлению процесса охлаждения рыбы.

На судах с неохлаждаемыми трюмами рыбу послойно пересыпают льдом в трюме с учетом температуры наружного воздуха, руководствуясь нормами. Верхний ряд рыбы обильно засыпают льдом и тщательно укрывают брезентом или каким-либо другим материалом.

Расход льда при непродолжительном хранении рыбы-сырца приведен в табл. 12.

Таблица 12

Продолжительность хранения рыбы, ч	Расход льда (в кг на 100 кг рыбы) при температуре воздуха	
	выше 20°C	ниже 20°C
4	50	25
8	75	50
24	100	75

Перевозка рыбы в ящиках позволяет лучше сохранять высокое качество рыбы, способствует удлинению сроков хранения и уменьшению расхода льда по сравнению с перевозкой на стеллажах. Хранят и перевозят рыбу в деревянных, алюминиевых и полиэтиленовых ящиках. Применение деревянных ящиков все более ограничивается (дерево набухает, быстро загрязняется и плохо моется).

При охлаждении рыбы в ящиках на дно ящика насыпают слой мелкодробленого льда толщиной 2—3 см, на него укладывают рыбу, послойно пересыпая ее дробленным льдом, увеличивая каждый раз его количество. Таким образом, на дно ящика насыпают 25% льда, а на верхний слой рыбы — 40% льда от всего его количества. Крупную рыбу (размером более 30 см) укладывают на лед поштучно ровными рядами (в одну рыбу) спинками, вверх, головами в разные стороны, а мелкую рыбу насыпают ровными слоями толщиной не более 10 см. Осетровых рыб, за исключением стерляди, и лососевых укладывают в ящики только в 1—2 ряда по высоте ящика.

Общая высота слоев рыбы и льда в ящике не должна превышать 30 см. Верхний слой льда должен быть 1—2 см ниже края ящика во избежание сдавливания рыбы при установке одного ящика на другой.

Допускается перемешивание рыбы со льдом с последующей укладкой рыболодяной смеси в ящики, если у рыбы еще не наступило посмертное окочение. При таком способе охлаждения поверх уложенной в ящики рыболодяной смеси дополнительно насыпают слой льда. Ящики, наполненные рыбой и льдом, накрывают крышками и немедленно помещают в трюм судна.

Расход льда в зависимости от температуры наружного воздуха при охлаждении и транспортировке рыбы в ящиках на судах с неохлаждаемыми трюмами приведен ниже.

Температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$	1—5	5—10	10—15	15—20	свыше 20
Расход льда на пересыпку рыбы в ящиках, % от массы рыбы-сырца	30	40	50	75	100

На судах с охлаждаемыми трюмами при транспортировке охлажденной рыбы в ящиках в холодное время расходуется 30% льда от массы рыбы, а в теплое — 40%.

Обычно рыбу, транспортируемую из районов заготовки в потребляющие центры, упаковывают в тару со льдом. На дно подготовленной тары (ящики, бочки, корзины) насыпают слой мелкодробленого льда, на который ровным слоем укладывают предварительно отсортированную и подготовленную рыбу, на слой рыбы насыпают слой льда и т. д. до заполнения тары. Между рыбой и окружающим ее льдом сразу начинается теплообмен, в результате которого рыба охлаждается, а лед тает. Вода, образующаяся при таянии льда, удаляется через отверстия в таре.

В промышленности существует несколько поточных линий производства товарной охлажденной льдом рыбы.

В поточной линии Мурманского комбината (рис. 20) последовательность операций следующая. Рыбу, выгруженную стеллингами из траулеров /, промывают, затем через бункера подают на сортировочный конвейер. После сортировки по видам ее передают в распределительные бункера 8, откуда направляют на транспортеры-аккумуляторы и далее в цех. Из распределительных бункеров через бункера-лотки 13 рыба подается на укладочные столы 14, где ее убирают в ящики, пересыпая льдом. Готовые ящики с рыбой спускают

по рольгангам 15 и с помощью электропогрузчиков и лифтов подают в вагоны.

Недостатки способа охлаждения рыбы льдом — неравномерность и небольшая скорость охлаждения, неполное использование полезного объема тары, большие потери льда от таяния, деформация рыбы от соприкосновения со льдом, потеря некоторой части питательных веществ с мышечным соком.

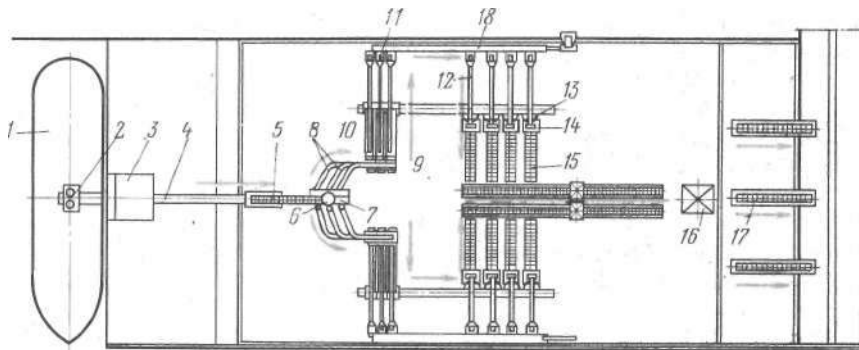


Рис. 20. Схема поточной линии Мурманского рыбокомбината для производства охлажденной рыбы:

1 — траулер; 2 — стрела стеллинга со сгмпой; 3 — бункер для мойки рыбы; 4 — транспортер; 5 — бункер для сбора рыбы; 6 — бункер сортировочного конвейера; 7 — двухленточный сортировочный конвейер; 8 — распределительные бункера с наклонными лотками; 9 — бункера-аккумуляторы; 10 — буферные аккумуляторные транспортеры; 11 — бункера распределительной линии; 12 — транспортер; 13 — бункера-лотки; 14 — столы для укладки рыбы; 15 — рольганги для транспортировки охлажденной рыбы; 16 — лифт; 17 — пластинчатый транспортер для погрузки рыбы в вагоны; 18 — бункер для льда.

Для удлинения сроков хранения рыбы во льду используют антисептики и антибиотики. Однако, учитывая неблагоприятные последствия влияния этих веществ на организм человека, применение их ограничивают.

Охлаждение рыбы в холодной жидкой среде

Трудности, связанные с охлаждением и хранением рыбы во льду, привели к использованию для охлаждения рыбы холодной жидкой среды. Этот способ охлаждения рыбы получил в настоящее время достаточно широкое распространение на производственных рефрижераторных судах и береговых предприятиях.

Охлаждение рыбы в холодной жидкой среде производится методами погружения и орошения. Данный способ имеет следующие преимущества по сравнению с охлаждением во льду: рыба может охлаждаться до температуры, близкой к криоскопической, охлаждение происходит быстро и равномерно, установки для охлаждения рыбы характеризуются компактностью, и имеется полная возможность механизации и автоматизации процесса.

В качестве охлаждающей жидкости применяют морскую воду,

температура замерзания которой в зависимости от содержания в ней солей колеблется от $-1,5$ до -3°C , или используют 2—4%-ный раствор поваренной соли в пресной воде. Морская вода в большинстве случаев мало обсеменена микроорганизмами, что создает благоприятные санитарные условия.

Растворы поваренной соли большей концентрации, так же как и очень слабые, близкие к пресной воде, отрицательно влияют на рыбу. Наиболее приемлем 2%-ный раствор хлористого натрия, осмотическое давление которого приблизительно равно давлению тканевого сока, и поэтому отрицательное влияние соляного раствора на качество рыбы будет минимальным. Охлаждение рыбы в растворе поваренной соли исключает возможность ее последующего замораживания, так как оставшаяся на поверхности рыбы соль проникает под кожу и стимулирует процессы окисления жира при последующем хранении мороженой рыбы.

В связи с доминирующей ролью морского и океанического рыболовства особое значение приобретают способы охлаждения рыбы непосредственно на промысловых судах с использованием в качестве охлаждающей среды морской воды. Рыбу после вылова погружают в холодную морскую воду, и она быстро охлаждается.

Рыбу охлаждают в специальных емкостях и аппаратах, оборудованных средствами охлаждения. Скорость циркуляции воды является важным фактором интенсификации охлаждения за счет увеличения коэффициента теплопередачи, значение которого в зависимости от скорости циркуляции жидкости изменяется следующим образом [в $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{-К})$]: без принудительной циркуляции воды — 30—70, с интенсивной циркуляцией воды — 250—350, с применением эрлифта — 600—700.

Следует иметь в виду, что при скорости движения воды более 0,2 м/с в результате взаимодействия водорастворимых белковых веществ рыбы и воды появляется пена, которая мешает охлаждению.

Температура охлаждающей воды должна быть от 0 до -2°C . Соотношение массы рыбы и воды, как правило, составляет от 1 : 1 до 1 : 2. При невозможности создания циркуляции соотношение рыбы и воды должно быть 1 : 3 или 1 : 4. Хорошие результаты дает добавление льда в холодную воду. При этом принимают соотношение рыбы, воды и льда 2 : 1 : 1. В жаркое время года количество льда можно увеличить до 40%.

В большинстве случаев на всех судах воду в рыбоохладителях меняют после охлаждения каждой порции рыбы. Продолжительность охлаждения в холодной воде зависит от размеров рыбы, температуры воды, скорости ее циркуляции, конструкции рыбоохладителя и составляет от нескольких минут до 3 и более часов.

Предварительное охлаждение рыбы до 0 — 2°C перед замораживанием позволяет увеличить производительность морозильных аппаратов на 10—12%. В то же время в рыбцехе во время транспортировки, мойки, сортировки, разделки температура рыбы повышается на 5 — 10°C , поэтому ее нужно быстрее обрабатывать и направлять на замораживание.

На судах, добывающих и обрабатывающих рыбу, для охлаждения ее в охлажденной морской воде применяют охладители и установки различной конструкции.

Охладитель для мелкой рыбы системы КаспНИРО производительностью 2 т/ч предназначен для непрерывного охлаждения кильки до 0–5—1°C в охлажденной чистой или подсолонной до 4% морской воде. Охладитель состоит из двух труб прямоугольного сечения 350 x 350 мм, длиной по 4,5—5,0 м, расположенных одна над другой. Внутри каждой трубы имеется полый вал диаметром 50 мм с железными пластинками — лопаточками для перемешивания кильки с холодной водой. Воду охлаждают льдосоляной смесью или в хладогенераторе. На судах типа РС-300 охладитель входит в комплексно-механизированную линию добычи и обработки кильки.

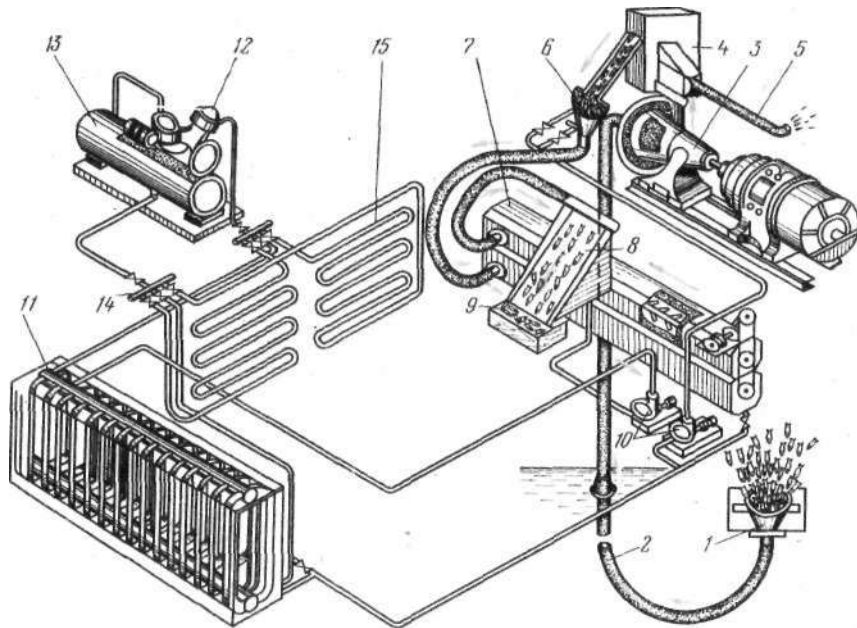


Рис. 21. Комплексно-механизированная линия лова и охлаждения кильки на судах типа РС-300:

1 - залавливающее устройство; 2 - всасывающий шланг рыбонасоса; 3 - рыбонасос с электродвигателем; 4 - водоотделитель; 5 - шланг для сбора морской воды; 6 - приемный бункер; 7 - циркуляционный рыбоохладитель; * - отделитель кильки от воды; 9 - ящик для охлажденной кильки; 10 - насосы для перекачки холодной воды; // - испаритель холодильной установки - хладогенератор, М - компрессор; 13 - конденсатор; 14 - регулирующая станция; 15 - батареи непосредственного испарения в трюмах судна.

Схема такой механизированной линии показана на рис. 21. Привлеченная на свет (от источника подводного освещения) килька через залавливающее устройство 1 по шлангу рыбонасосом 3 подается на водоотделитель 4, установленный на палубе судна. Из водоотде-

лителя рыба поступает в приемный бункер 6 охладителя, причем бункер одновременно является смесителем, так как сюда же подается подкрепляемая солью холодная вода (температурой -2°C). Из бункера пульпа поступает через гофрированный шланг в циркуляционный рыбоохладитель 7, в котором рыба быстро охлаждается до температуры, близкой к криоскопической точке. Килька вместе с морской водой из охладителя выливается на перфорированную поверхность наклонного лотка, откуда вода возвращается в систему для повторного охлаждения. Охлажденная килька по наклонному лотку направляется в ящики, которые штабелями укладывают в трюме судна.

Сроки хранения малостойких рыб (салака, килька, сельдь, сардина и т. д.) в морской воде температурой 4—5°C с момента вылова до обработки не должны превышать 4 ч, а при температуре 0—2°C — 5—8 ч. Стойкие рыбы (карась, окунь, ставрида, хек, скумбрия и т. д.) в морской воде температурой 4—5°C сохраняются до 6 ч, а при 0—2°C — до 12 ч. Срок хранения тихоокеанского анчоуса, охлажденного в морской воде до температуры 0—2°C, с момента вылова до обработки не должен превышать 12 ч.

Не всякую рыбу можно продолжительно хранить в холодной жидкой среде, где энергично протекают процессы массообмена, например набухание рыбы, экстракция соединений азота и другие процессы, способствующие ухудшению качества рыбы. Эти недостатки ограничивают применение данного способа в промышленности. Увеличение массы рыбы при набухании доходит до 11,5% к исходной массе. Особенно нежелательно хранить в охлажденной морской воде рыб с большой удельной поверхностью, нежной консистенцией мяса и тонкой кожей (килька, салака и др.), так как они сильно набухают и качество заметно ухудшается. На крупных рыб с толстой кожей и грубоватым мясом (тунцы, треска, мероу) хранение в холодной воде не оказывает отрицательного влияния.

На рыболовных судах для охлаждения рыбы широко применяют бункера различной конструкции и размеров. Выловленную рыбу без предварительной сортировки выгружают из трала в приемный бункер через люк, расположенный на промысловой палубе. Бункер вмещает 20 т рыбы. В процессе загрузки рыбу пересыпают чешуйчатым льдом.

Из приемного бункера рыба поступает на предварительную сортировку, после чего транспортером подается в один из четырех бункеров, где охлаждается до 0°C и хранится в охлажденной морской воде. Вместимость одного бункера 9 т рыбы и 9 т воды. В каждом бункере имеется индивидуальный водоохладитель (закрытый бак вместимостью 4 м³), в котором установлены гладкотрубная батарея непосредственного испарения аммиака с поверхностью испарения 37 м², центробежный рыбонасос, система трубопроводов и пневматических клапанов. Управляют работой бункеров с центрального пульта управления.

Хранение и транспортировка охлажденной рыбы

В практике важно не только быстро охладить рыбу, но и в дальнейшем создать условия, при которых продукт мог бы долго храниться без ухудшения качества. Охлажденную рыбу перевозят железнодорожным, водным, автомобильным транспортом. При продолжительности перевозки более 3 ч температура воздуха в грузовом помещении должна быть от -1 до -5°C .

Срок хранения и транспортировки охлажденной рыбы во льду в зависимости от ее вида, способов разделки и других условий колеблется от 1 до 12 сут и определяется в основном скоростью роста микроорганизмов при температуре, близкой к 0°C . Для некоторых видов рыб продолжительность хранения в охлажденном состоянии следующая (в сутках): салаки 1–1,5, кильки 2–3, скумбрии 3–4, тихоокеанской камбалы 5–7, частичковых рыб 5–8, потрошенной обезглавленной трески 10–12.

Хорошее качество охлажденной рыбы сохраняется тем дольше, чем ниже ее температура, лучше качество сырца, направленного на производство охлажденной рыбы, совершеннее санитарно-гигиенические условия, в которых находилось сырье с момента добычи до момента потребления продукта.

Допустимая продолжительность транспортировки охлажденной рыбы в вагонах-ледниках с момента ее охлаждения в зависимости от времени года и дозировки льда по действующему уставу железной дороги приведена ниже.

Дозировка льда, % к массе рыбы	50	60	70
Продолжительность транспортировки, сут			
летом	7	8	9
осенью	8	9	10

При хранении масса охлажденной рыбы не остается постоянной. Изменение ее зависит от различных факторов — вида рыбы, размера, упитанности, физиологического состояния, условий хранения. При упаковке в лед живой рыбы увеличивается ее масса, что объясняется набуханием белков мышечной ткани. Например, привес зеркального карпа, упакованного в лед, составил более 3%. Напротив, масса снулой рыбы, не сразу упакованной в лед, при хранении уменьшается. Во избежание значительных потерь при хранении следует охлаждать живую или только что уснувшую рыбу.

Требования к качеству охлажденной рыбы и ее пороки

По качеству охлажденная рыба должна соответствовать следующим требованиям. Рыба должна быть непобитой, допускается сбитость чешуи без повреждения кожи, поверхность рыбы чистая, естественной окраски, жабры от темно-красного до розового цвета. Разделка рыбы должна быть правильной. Консистенция мяса плотная,

в местах потребления рыба может быть слегка ослабевшей, но не дряблой. Запах должен соответствовать запаху свежей рыбы, без порочащих признаков, в местах потребления у всех рыб, кроме осетровых, допускается слабый кисловатый запах в жабрах, легко удаляемый при промывке водой.

Основные дефекты охлажденной рыбы — механические повреждения, ослабевшая консистенция, кисловатый или гнилостный запах в жабрах или наличие поверхностной слизи. На основании этих дефектов рыбу относят к нестандартной.

Лопанец рыбы возникает вследствие ослабления и разрушения тканей тонких стенок брюшной полости под влиянием автолиза. Появлению лопанца способствует и чисто механическое действие на рыбу, например, при транспортировке и хранении ее в толстом слое со льдом. Охлажденная рыба может иметь и механические повреждения, полученные от кусков льда при хранении, а также в процессе погрузки и разгрузки при небрежном обращении с рыбой и неправильном использовании средств механизации.

Если охлажденная рыба отнесена к нестандартной, то только санитарно-пищевая экспертиза вправе решать, является ли нестандартный продукт пищевым, условно годным в пищу (с определенными ограничениями) или совсем непригодным в пищу. При запрещении использования продукта в пищу ветеринарная экспертиза определяет пригодность его для производства кормов. Если продукт непригоден для кормовых целей, его используют для технических целей. Сказанное выше о нестандартной охлажденной рыбе относится и к другим видам нестандартной рыбной продукции.

Дефекты охлажденной рыбы возникают в основном в результате посмертных изменений ее и особенно автолиза и бактериального разложения тканей. Поэтому предупреждение пороков, возникающих в охлажденной рыбе под влиянием посмертных изменений, сводится к максимальному их торможению. С этой целью рыбу сразу после вылова необходимо охладить возможно быстрым способом до температуры, близкой к криоскопической. Чем ниже конечная температура охлаждения рыбы, тем лучше и дольше сохраняется ее высокое качество в охлажденном виде. Возможно низкая температура среды, близкая к криоскопической, при которой не происходит вымораживание влаги в теле рыбы, позволяет лучше и дольше сохранять высокое качество охлажденной рыбы.

Значительное повышение температуры тела охлажденной рыбы при хранении (выше 2°C) нежелательно, так как при этом ускоряются процессы ее порчи. Для предотвращения пороков, которые могут возникнуть в процессе производства и хранения, на охлаждение следует направлять рыбу высокой степени свежести.

Для торможения бактериальных процессов, приводящих к порче охлажденной продукции, большое значение имеет санитария производства, и в частности чистота помещений, льда, тары, инвентаря, чтобы обсемененность охлажденной рыбы микрофлорой в процессе производства сводилась к минимуму. Разделка рыбы с удалением

головы и внутренностей, которые быстро подвергаются бактериальному разложению, способствует повышению стойкости охлажденной рыбы.

Для предотвращения механических повреждений при погрузке, разгрузке, в процессе приготовления охлажденного продукта и транспортировки с рыбой необходимо обращаться аккуратно, не подвергая ее излишнему механическому воздействию. При хранении охлажденной рыбы со льдом на стеллажах слой смеси льда и рыбы не должен превышать высоту, установленную технологической инструкцией. Продолжительность хранения охлажденной рыбы не должна превышать установленного времени.

ПОДМОРАЖИВАНИЕ РЫБЫ

Иногда в практике рыбообрабатывающей промышленности осуществляют промежуточный процесс между охлаждением и замораживанием. Этот процесс неполного замораживания рыбы называется подмораживанием, а рыба, полученная при этом, подмороженной.

Подмороженную рыбу иногда называют переохлажденной, или рыбой глубокого охлаждения. Температура подмороженной рыбы должна быть от -1 до -3°C . При температуре минус 1°C треска, направленная на подмораживание сразу после вылова, сохраняется в течение 20 сут, при минус 2°C — 26 сут, при минус 3°C — до 35 сут. Тунец при температуре минус 2°C сохраняется 20—25 сут.

Охлажденная рыба может храниться во льду не более 10—12 сут. Удлинение срока хранения подмороженной рыбы обеспечивается тем, что с понижением конечной температуры замораживания рыбы и дальнейшего ее хранения замедляются ферментативные и микробиологические процессы. Однако подмораживание связано с частичным вымораживанием влаги и деформацией тканей рыбы кристаллами льда и большими потерями при дальнейшей обработке, чем при охлаждении. Если проведение процесса подмораживания не представляет существенных технических трудностей, то последующее сохранение подмороженной рыбы при довольно жестком температурном режиме, примерно равном температуре подмороженной рыбы, довольно затруднительно. Повышение температуры окружающей среды до температуры выше криоскопической сопровождается размораживанием подмороженной рыбы и довольно быстрым ухудшением ее качества.

Наиболее оптимальной конечной температурой подмороженной рыбы является -2°C . В этом случае срок хранения удлиняется на 8—10 сут по сравнению со сроком хранения охлажденной рыбы, а по качественным показателям подмороженная рыба практически не отличается от свежей охлажденной и может быть реализована как свежая рыба.

Помимо удлинения сроков хранения, применение подмораживания открывает перспективы транспортировки рыбы без льда и тем самым значительного увеличения грузоподъемности изотермического

транспорта. Кроме того, снижаются затраты труда при разгрузке и сортировке подмороженной рыбы на распределительных холодильниках по сравнению с затратами на охлажденную рыбу, пересыпанную льдом. Увеличивается также пропускная способность морозильных камер по сравнению с пропускной способностью их при замораживании рыбы, что особенно важно в периоды массового поступления ее. Опыт применения подмораживания и хранения подмороженной рыбы в зарубежных странах свидетельствует о том, что после предельного срока хранения подмороженную рыбу следует направлять на производство рыбной продукции, а не реализовывать в подмороженном виде, так как внешний вид ее хуже, чем охлажденной, несмотря на удовлетворительные качественные показатели мяса.

В нашей стране промышленное приготовление подмороженной рыбы применяется на Мурманском рыбокомбинате, откуда продукция транспортируется в Москву и Ленинград. На подмораживание направляют рыбу-сырец высокого качества. Ее помещают в морозильный аппарат, в результате чего замораживается поверхностный слой ограниченной толщины. Затем ее помещают в камеру хранения с температурой -2 — -3°C . За счет внутреннего теплообмена происходит выравнивание температуры во всем объеме тела рыбы.

Подмораживать рыбу можно в воздушных и рассольных морозильных аппаратах. В потоке воздуха температурой -25 ч— 35°C рыбу подмораживают в течение 1,5—2 ч, в рассольных морозильных аппаратах рыбу в корзинах погружают в рассол температурой -8 — -10°C и плотностью 1,11—1,13 г/см³ на 10—25 мин. На выходе из морозильных аппаратов температура в подмороженном слое рыбы должна быть -3 ч— 5°C , а в толще мяса 0 ч— 1°C .

В первые 10—12 час хранения подмороженной рыбы происходит выравнивание температуры по всему объему. Одновременно с выравниванием температуры равномерно распределяются кристаллы льда по всей толще мышечной ткани.

Подмороженную рыбу, уложенную в ящики, хранят и транспортируют при температуре -1 ч— -3°C . Колебания температуры при этом не допускаются. Срок транспортировки подмороженной рыбы не должен превышать 10 сут.

Подмораживание в настоящее время применяется ограниченно, но в дальнейшем с развитием материально-технической базы холодильной промышленности оно имеет все основания для широкого распространения.

ЗАМОРАЖИВАНИЕ РЫБЫ

В нашей стране замораживание рыбы — основной, широко распространенный и надежный способ консервирования, обеспечивающий наибольшую продолжительность ее сохранения без значительного снижения пищевой ценности и ухудшения вкуса.

При замораживании рыбы ее температура понижается от начальной до -18°C и ниже, а большая часть капельножидкой влаги, содер-

жащейся в тканях рыбы, превращается в лед. В результате этого не только создаются условия, неблагоприятные для развития микроорганизмов, но и изменяются свойства тканей рыбы, что приводит к некоторому ухудшению качества мороженой рыбы по сравнению со свежей.

Качество рыбы при замораживании изменяется под влиянием механического повреждения структуры мышечной ткани кристаллами льда, образующимися при замерзании воды; денатурации белков мяса рыбы под действием солевых тканевых растворов, концентрация которых повышается при вымораживании воды; окисления жира и усушки.

При замораживании подавляется жизнедеятельность микроорганизмов, находящихся на поверхности и в тканях рыбы. Гибель микроорганизмов при низкой температуре происходит не только вследствие нарушения обмена веществ у них, но и механического повреждения клеток кристаллами льда.

В тканевом соке рыбы содержатся растворенные минеральные и органические вещества, а потому образование кристаллов льда в нем начинается при температуре ниже 0°C.

Температура замерзания у разных видов рыб различная. Рыбу разделяют на гипотоническую, температура замерзания которой от -0,5 до -1°C, и изотоническую, температура замерзания которой от -1 до -2°C.

Основная часть влаги в рыбе превращается в лед в интервале температур от криоскопической точки до -5°C. Считается, что практически вся влага вымораживается при температуре -55 ч—65°C.

Чтобы получить мороженую рыбу лучшего качества, рекомендуется быстрое замораживание ее, особенно в зоне температур от криоскопической до -5°C, когда наблюдаются наибольшие изменения в тканях. При быстром замораживании образуются мелкие кристаллы льда, деформирующие ткани рыбы меньше, чем крупные кристаллы, образующиеся при медленном замораживании. Это справедливо лишь для только что выловленной рыбы, мороженой до наступления посмертного окоченения. Величина кристаллов льда зависит не только от скорости замораживания, но и от условий предварительного хранения рыбы: чем больше срок и выше температура хранения рыбы, тем крупнее кристаллы льда в тканях при прочих равных условиях замораживаний.

Кроме того, при медленном замораживании белковые системы мяса рыбы находятся более длительное время под действием растворов солей повышенных концентраций, образующихся в мясе рыбы при вымораживании части влаги, чем при быстром, и, следовательно, подвергаются денатурационным изменениям больше, чем при быстром замораживании.

На практике принято считать быстрозамороженной рыбой такую, у которой понижение температуры в толще тела от криоскопической до -5°C произошло не более чем за 2 ч. Основная масса рыбы, вылав-

ливаемой в нашей стране, замораживается на судах, которые оборудованы морозильными камерами, обеспечивающими быстрое замораживание рыбы.

Способы замораживания рыбы

Существуют следующие способы замораживания рыбы: замораживание в аппаратах и установках с помощью искусственного холода, получаемого машинным способом; замораживание в смеси льда и соли, которая создает низкую температуру; замораживание естественным холодом зимой при низкой температуре воздуха.

Замораживание в аппаратах и установках с помощью искусственного холода, получаемого машинным способом

Для замораживания рыбы искусственным холодом, получаемым машинным способом, существует много разных конструкций аппаратов и установок. Холод, получаемый машинным способом, расходуется на охлаждение воздуха, рассола или холодных плит, через которые он передается рыбе. Соответственно различают воздушные морозильные камеры и аппараты, рассольные морозильные установки и плиточные морозильные аппараты.

Воздушное замораживание рыбы в морозильных камерах и скороморозильных аппаратах. Морозильные камеры для замораживания рыбы представляют собой помещения, оборудованные стеллажами из труб, по которым циркулирует холодильный агент. Трубы образуют 5—6 полок на расстоянии 400 мм одна от другой. Температура воздуха в камерах обычно не превышает -23 °C, относительная влажность воздуха 90—95%. На полки размещают листы оцинкованного железа, на которые укладывают рыбу или устанавливают противни с ней.

Рыба замораживается снизу в результате контакта с металлом, имеющим высокую теплопроводность, и сверху — холодным воздухом камеры. Для выравнивания условий замораживания большое значение имеет своевременное переворачивание рыбы. Циркуляция воздуха в камерах может быть естественная или принудительная. Во втором случае производительность морозильной камеры может быть на 20% выше, чем в первом.

На листах из оцинкованного железа замораживают мелкую рыбу, которую размещают ровным слоем толщиной не более 12 см или блоками массой 2,3 и 5 кг в формах, парафинированных картонных коробках или пакетах вместимостью 0,5; 1,0 и 2,0 кг из пергамента, целлофана и других пленочных материалов. Толщина блока до 60 мм.

Рыбу, направляемую на консервные заводы и другие предприятия, замораживают блоками по 12—14 кг. Крупных рыб раскладывают в один ряд, чтобы они не соприкасались одна с другой.

Для замораживания рыбы применяют также камеры с потолочными и пристенными батареями. Рыбу размещают в них на деревянных стеллажах, грузовых тележках и в подвешенном состоянии.

Недостатки воздушного замораживания в стеллажных морозильных камерах: медленный процесс замораживания, отрицательно отражающийся на структуре ткани рыбы; низкий коэффициент теплоотдачи от поверхности продукта к среде; резкие колебания температуры в камере, особенно в момент загрузки и выгрузки рыбы; трудность механизации процессов загрузки и выгрузки.

К преимуществам следует отнести возможность быстро размещать для замораживания относительно большое количество поступившей рыбы без предварительной аккумуляции сырья.

Замораживание рыбы в стеллажных морозильных камерах практикуется на холодильниках старой постройки. На современных холодильниках стеллажный способ заменен замораживанием в потоке холодного воздуха. Установки с интенсивным движением воздуха характеризуются простотой конструкции, возможностью регулирования температуры и скорости движения воздуха, высоким коэффициентом теплоотдачи, механизацией погрузки, выгрузки и других процессов холодильной обработки рыбы.

Рыбу в зависимости от размера, а также с учетом оборудования камер замораживают на металлических противнях с крышкой или без нее, в раскладку или блоками толщиной преимущественно 60 мм. Кроме того, рыбу можно замораживать упакованной в парафинированные коробки и ящики, установленные на платформы. Крупную рыбу подвешивают на специальных этажерках, мелкую замораживают только блоками.

Продолжительность замораживания резко меняется в зависимости от скорости движения воздуха в камерах: при скорости движения воздуха до 1 м/с продолжительность процесса замораживания уменьшается в 2 раза, при скорости 2 м/с — в 2,4 раза, а при 10 м/с — в 3,6 раза по сравнению с замораживанием без принудительного движения воздуха. Продукция, замороженная таким способом, имеет высокое качество и пригодна к длительному хранению.

Подпрессовка рыбы в этих морозилках позволяет не только ускорить процесс замораживания на 25—30%, но и получать брикеты правильной формы, что особенно важно при производстве филе, направляемого в дальнейшем на производство рыбных палочек или после распиловки блоков на мелкую расфасовку. Недостатком воздушных аппаратов и установок интенсивного действия является повышение удельного расхода электроэнергии и увеличение размеров оборудования. Кроме того, на батареях довольно быстро нарастает снеговая шуба, которую периодически необходимо удалять.

Потери массы при замораживании рыбы в воздушных морозильных камерах с интенсивным движением воздуха составляют от 0,5 до 3,0% в зависимости от вида рыбы и способа ее раскладки. Потери массы рыбы уменьшаются с понижением температуры воздуха и в случае применения паронепроницаемой упаковки.

Процесс замораживания с интенсивным движением воздуха производится в тоннельных морозильных камерах, которые можно разделить на три вида: тележечные с подвесным или напольным транспор-

том — замораживаемый продукт размещается на подвижных тележках или клетях; конвейерные — продукт перемещают конвейерные системы; гравитационные — продукт перемещается при помощи проталкивающих механизмов (иногда путем скольжения под уклон).

Широкое распространение в практике отечественного производства получили морозильные камеры первого вида. Примером тележечной морозильной камеры с напольным транспортом, нашедшей применение на береговых холодильниках, является скороморозильный аппарат СА конструкции ВНИХИ. Он представляет собой теплоизоляционную камеру, внутри которой смонтированы три группы ребристых батарей непосредственного испарения холодильного агента. Эти батареи образуют два тоннеля, в которых размещаются этажерочные тележки с продуктом.

На рис. 22 изображен скороморозильный аппарат СА-1 производительностью 10 т в сутки, в котором одновременно размещается шесть тележек (по три тележки в тоннель), каждая с 26 противнями. В верхней части аппарата смонтированы три вентилятора реверсивного действия — производительностью 10 тыс. м³/ч воздуха. К вентиляторам присоединены каналы для циркуляции воздуха, продуваемого внутрь камеры, продуваемого внутри камеры, продуваемого внутрь камеры. Циркулирующий воздух, соприкасаясь с продуктом, находящимся на полках тележки, за счет тепла, отнимаемого от продукта, нагревается, а проходя через ребристые батареи, снова охлаждается.

Реверсивность вентиляторов позволяет изменить направление движения воздуха и избежать неравномерного нарастания на батареях снеговой шубы. Температура воздуха внутри аппарата — минус 30° С, а его средняя скорость в сечении тоннелей 4—4,5 м/с. Рыба толщиной 60—70 мм в раскладку замораживается за 2,5—3 ч, а в блоках толщиной 60—65 мм — за 4—4,5 ч. Размеры тележки 1070 X 780 X 1645 мм, противней 750 X X 480 X 60 мм. Диапазон производительности этих серийно выпускаемых аппаратов от 3,3 до 20 т в сутки.

Примером тележечной морозильной камеры с подвесным транспортом является установка для замораживания рыбы и филе на судах БМРТ типа «Маяковский». Установка (рис. 23) представляет собой изолированную камеру / с двумя морозильными тоннелями.

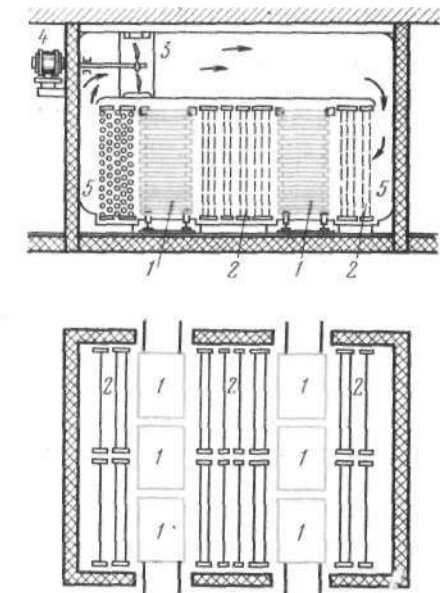


Рис. 22. Морозильный аппарат СА-1:
/ — напольные этажерочные тележки; 2 — оребренные воздухоохладители; 3 — осевые вентиляторы; 4 — электродвигатели; 5 — направляющие лотки.

между которыми смонтирован общий для них воздухоохладитель 2. Рыбу или рыбное филе предварительно укладывают в металлические закрывающиеся крышкой противни вместимостью 9—10 кг, которые затем устанавливают в передвигающиеся по подвижному пути клетки каркасного типа. В каждом тоннеле размещается по четыре подвесные клетки 3.

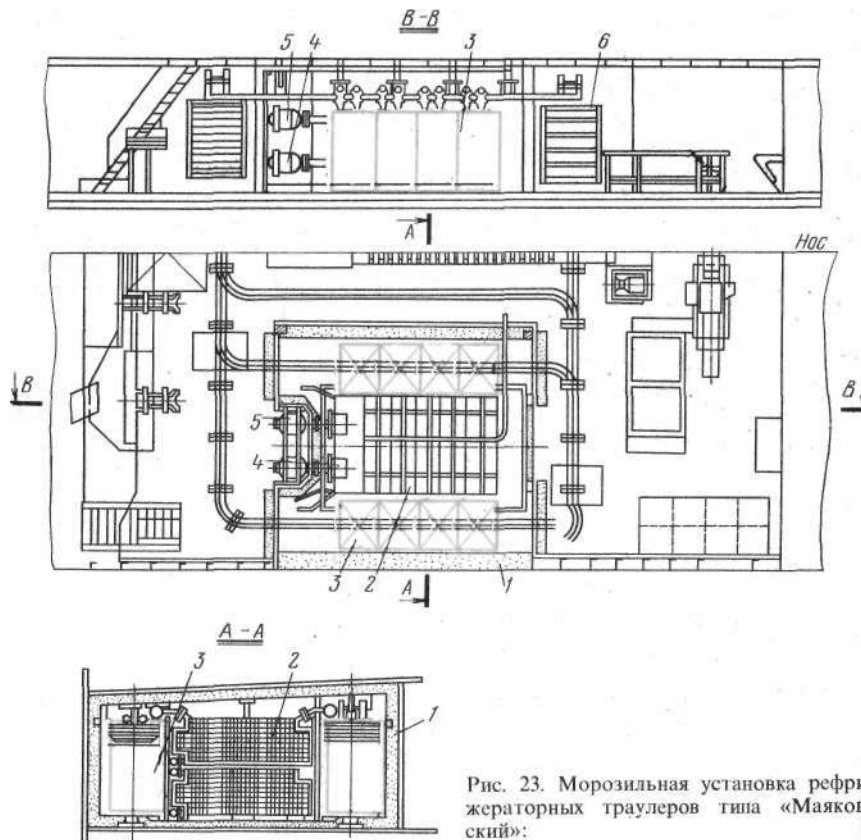


Рис. 23. Морозильная установка рефрижераторных траулеров типа «Маяковский»:

1 — изолированная камера; 2 — воздухоохладитель; 3 — клетки с рыбой; 4 — вентиляторы; 5 — электродвигатели; б — пустые клетки за пределами камеры.

Воздухоохладитель собран из оребренных батарей с трубами диаметром 25 x 3,5 мм. В продольном направлении он разделен перегородкой на две секции. В торцевой части каждой половины воздухоохладителя имеются расположенные один над другим два осевых вентилятора 4 производительностью по 11000 м³/ч с выносными электродвигателями 5 мощностью 3,8 кВт. Таким образом, каждый тоннель обслуживается примыкающей к нему частью воздухоохладителя.

Двери тоннеля раздвижные, открываются при помощи гидроприводов, работающих от масляных насосов. В дверной раме имеются специальные каналы, по которым циркулирует теплое масло (для предотвращения примерзания двери). Холодный воздух температурой —30°С продувается вдоль тоннелей со скоростью 6 м/с, и соприкасающаяся с ним рыба в течение 3,5—4 ч замораживается до температуры минус 18°С. Крышки противней предохраняют рыбу от усушки. Площадь, занимаемая установкой, 29,2 м², объем 85 м³, производительность 30 т в сутки. Габариты установки 5440 x 488 x 2400 мм.

В последнее время все большее распространение в нашей промышленности стали получать конвейерные морозильные камеры. В качестве примера конвейерной камеры рассмотрим морозильные аппараты АСМА и ЛВН-25-1.

Скороморозильный аппарат АСМА (рис. 24) установлен на многих судах. Охлажденная рыба из бункера при помощи специального питателя и порционирующего устройства поступает в блок-форму находящегося в нижней части элеватора. Рыбу разравнивают вручную и форму закрывают крышкой. Элеватор поднимает форму с крышкой на верхний ряд конвейера, который вводит блок-форму в морозильное отделение аппарата. Блок-форма с рыбой проходит 14 горизонтальных ярусов, постепенно спускаясь. На выходе из морозильного отделения блок-формы переворачиваются при помощи специального устройства и орошаются забортной водой. Затем крышка отстегивается и подтаявший блок выпадает на транспортер, подающий его на глазуровку и упаковку.

Двухъярусный воздухоохладитель площадью поверхности 1950 м² размещен сбоку конвейера, циркуляция воздуха вдоль тоннеля со скоростью 7—8 м/с обеспечивается центробежным вентилятором производительностью 60 000 м³/ч. Производительность аппарата 25 т/сут при замораживании рыбы от температуры 20°С до —18°С за 3 ч при температуре воздуха —33°С. Общая площадь, занимаемая аппаратом, 65 м², масса аппарата 25 т.

Конвейерный морозильный аппарат фирмы «Кюльавтомат» (ГДР) ЛВН-25-1 (рис. 25) представляет собой термоизолированный тоннель, в котором расположен грузовой конвейер и воздухоохладители. Вне тоннеля, на торцевой стороне, находится устройство для загрузки и разгрузки блок-форм. Блок-формы с цепями конвейера не связаны жестко, а вставлены в специальные захваты, которые передвигают их по направляющим вдоль аппарата. Блок-формы во время движения находясь в плоскости, перпендикулярной направлению движения цепного транспортера. В месте входа и выхода в тоннель направляющие прерываются, освобождая тем самым блок-форму от связи с цепями конвейера.

Движение конвейера (пульсирующее) осуществляется посредством гидропривода. Продолжительность одного такта перемещения от 40 до 120 с. Морозильный тоннель разделен на четыре секции.

В первой секции установлены гладкотрубный воздухоохладитель

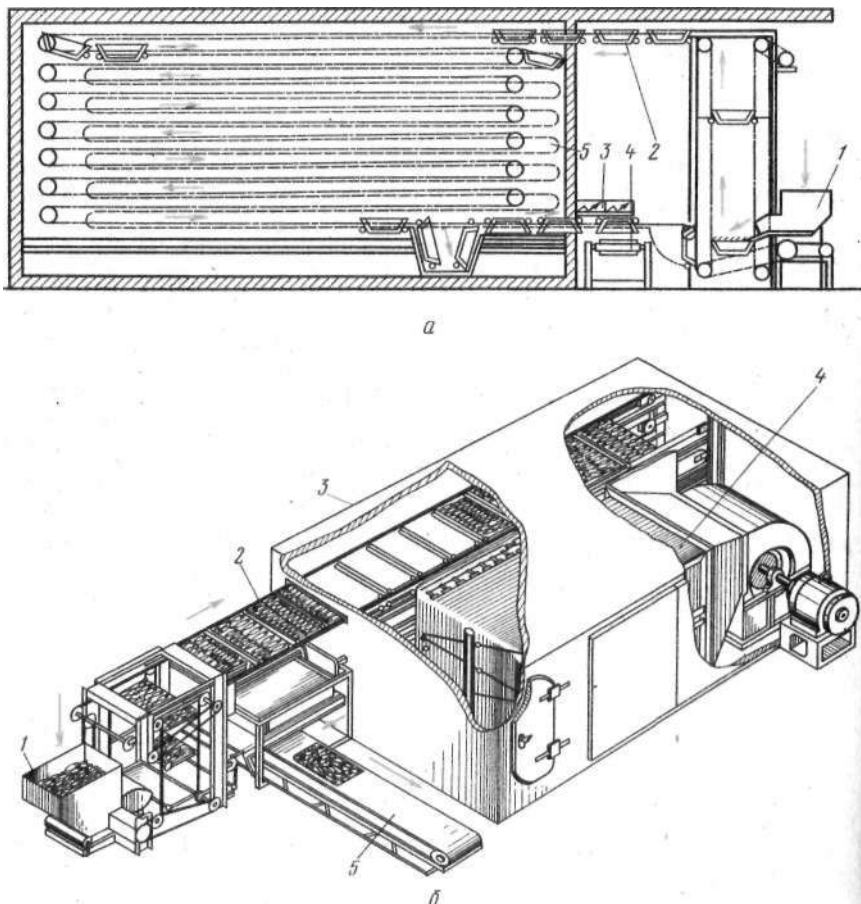


Рис. 24. Скороморозильный аппарат АСМА

a — схема аппарата: 1 — мерный бункер для рыбы; 2 — форма с рыбой; 3 — форсунки теплой воды; 4 — транспортер для мороженых блоков; 5 — цепной конвейер; 6 — общий вид аппарата; / — бункер; 2 — транспортер для подачи рыбы в камеру; 3 — морозильная камера; 4 — воздухоохладитель; 5 — разгрузочный транспортер мороженых блоков.

и два вентилятора, в каждой из остальных секций находятся оребренный воздухоохладитель и три вентилятора. Вентиляторы первой и четвертой секций расположены с одной стороны конвейера, а вентиляторы второй и третьей секций — с противоположной. Это обеспечивает изменение направления движения воздуха в морозильном аппарате. Вентиляторы прогоняют воздух через батареи воздухоохладителя и нагнетают его в морозильные блок-формы в поперечном направлении.

Секции отделены друг от друга переборками с уплотнителями из морозостойкой резины. Воздухоохладители первой секции можно

оттаивать отдельно от других горячими парами хладагента, не прерывая процесса замораживания. Для предотвращения нарастания льда от разбрызгиваемой воды в первой секции имеется специальный поддон, подогреваемый теплым рассолом до 1—2°C.

Рыба, предназначенная для замораживания, подается в два весовых бункера, из которых поступает в блок-формы, имеющие два отделения для двух блоков. Заполненные блок-формы закрываются и вставляются в захваты цепи при помощи гидравлических рычагов.

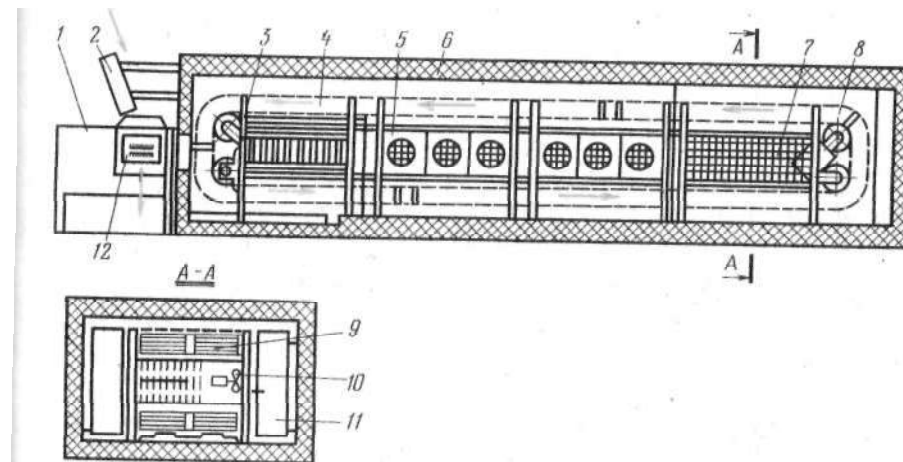


Рис. 25. Конвейерный морозильный аппарат LBN-25-1:

1 — разгрузочное устройство; 2 — щит управления; 3 — приводная станция; 4 — конвейерная цепь; 5 — испарительная секция; 6 — изолированный корпус тоннеля; 7 — ребристый испаритель; 8 — поворотное устройство; 9 — блок-форма; 10 — вентилятор; 11 — двери тоннеля; 12 — устройство для оттаивания.

После прохождения блок-формами всего пути по цепному конвейеру они извлекаются из захватов цепей и поступают в камеру оттаивания, где оттаиваются паром. Крышки с блок-форм снимаются, а рыба падает на разгрузочный транспортер.

Все процессы, кроме заполнения блок-форм рыбой и ее разравнивания, автоматизированы. Производительность установки 22,5 т/сут (за 22 ч работы), масса блоков 10 кг, число блок-форм 198 шт. Средние размеры блока 800 x 250 x 60 мм, средняя температура воздуха —35 °С, расчетная продолжительность замораживания от 10 до —22 °С 3,8 ч. Габаритные размеры установки 13 x 4 x 2,6 м, масса 16,5 т.

Этот аппарат имеет другие модификации разной производительности. Аппараты применяются на современных судах различного типа, а также на некоторых стационарных холодильниках.

Замораживание в плиточных аппаратах. В плиточных аппаратах продукт замораживается между охлаждающимися поверхностями.

Этот способ замораживания наиболее прогрессивный и в настоящее время получает все более широкое распространение как на береговых предприятиях, так и на судах.

Замораживание в плиточных аппаратах протекает быстрее, чем в воздушных морозильных установках. При хорошем контакте продукта с плитами теплоотдача очень велика и на продолжительность замораживания влияют только толщина продукта и вид упаковки. Благодаря лучшим условиям теплообмена эти морозильные аппараты занимают меньше места, производительность на единицу площади пола в 2—3 раза больше, чем воздушных. В результате подпрессовки блока лучше сохраняется форма упакованного продукта, снижается укладочный объем рыбы, лучше используются вместимость тары и объем складского помещения, сокращаются потери при замораживании рыбы, облегчается поддержание хорошего санитарного состояния помещения.

Недостатки плиточных аппаратов — возможность замораживания продукта только правильной формы, прерывность производства, большая затрата ручного труда и трудности механизации. Различают аппараты с горизонтальным (рис. 26, а), вертикальным (рис. 26, б) и радиальным (рис. 27) расположением плит, производительность от 2,5 до 25 т в сутки.

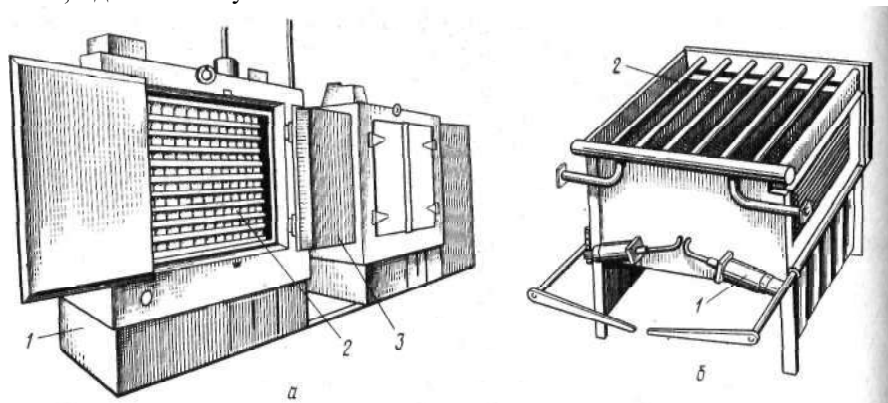


Рис. 26. Многоплиточный аппарат:

а — с горизонтальными плитами для замораживания филе; б — с вертикальными плитами: 1 — изолированный корпус; 2 — охлаждающие плиты; 3 — дверца.

Горизонтальные многоплиточные аппараты используют для замораживания филе и блоков мелкой рыбы. В неохлаждаемых помещениях их можно устанавливать в изолированных шкафах, а в охлаждаемых — без изоляции. Аппарат состоит из полых плит (от 6 до 21 шт.) длиной 1,5—2 м, шириной 0,7—1,2 м и толщиной 25—60 мм. Расстояние между плитами от 25 до 90 мм. Плиты перемещаются с помощью гидравлического привода. Давление на продукт регули-

руют в пределах 0,01 МПа. Внутри плит циркулирует хладагент (рассол, аммиак, фреон-12 или фреон-22).

Замораживающий аппарат роторного типа показан на рис. 27. Его составные части — загрузочное устройство / с кассетами, бункер-дозатор 2, транспортер для подачи сырья, упаковочный механизм, ротор 5 с морозильными формами и приводом, а также разгрузочное устройство 8. Главная часть аппарата — ротор с расположенными на нем 80 блок-формами из нержавеющей стали. Блок-форма состоит из двух полых разъемных полуформ, которые шарнирно прикреплены

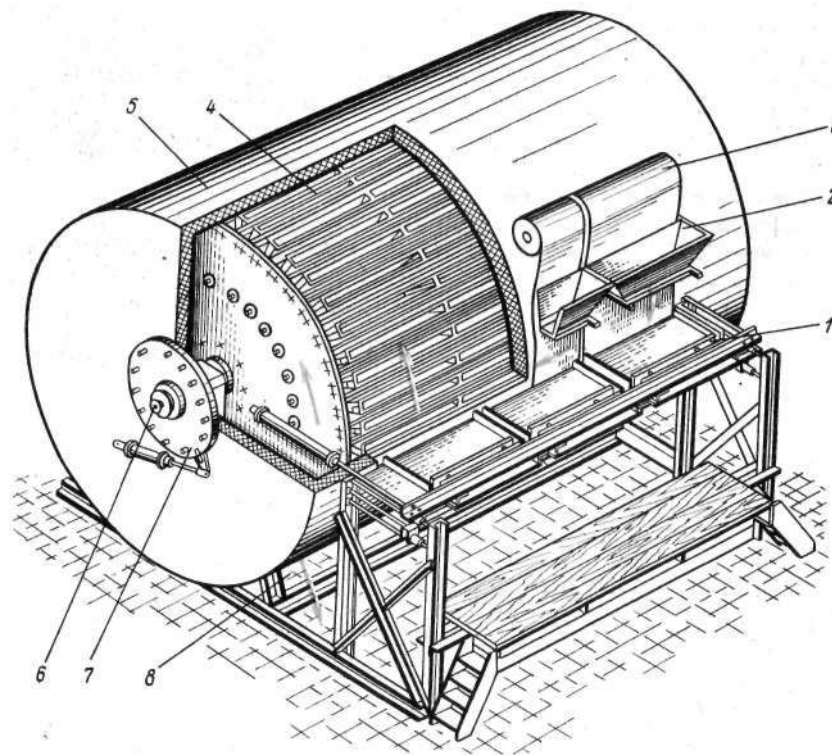


Рис. 27. Роторный полуавтоматический блочно-плиточный морозильный агрегат:

1 — загрузочное устройство; 2 — бункер-дозатор; 3 — рулоны бумаги для обертывания блоков; 4 — морозильная блок-форма; 5 — ротор с морозильными блок-формами; 6 — полый вал ротора; 7 — гидравлический привод ротора; 8 — разгрузочное устройство.

к ротору и удерживаются в закрытом состоянии боковыми пружинами и замком. Каждая полуформа имеет полую часть — рубашку, через которую проходит холодный рассол или испаряющийся в рубашке холодильный агент. Форма плотно заполняется рыбой и при этом образуется блок толщиной до 100 мм.

Рыба, подлежащая замораживанию, по пластинчатому транспор-

теру поступает в бункер-дозатор, откуда автоматически подается в кассеты, смонтированные на раме загрузочного устройства. Рама при помощи гидравлического привода подает кассету с рыбой в блок-форму и затем вместе с кассетой возвращается в исходное положение, в то время как рыба остается в форме. Полуформы, сближаясь, подпрессовывают рыбный блок. Движение ротора прерывистое и осуществляется таким образом, что, в то время как первая блок-форма находится под загрузкой, в последней форме заканчивается процесс замораживания и она поступает под автоматическую разгрузку; формы раскрываются специальным устройством, и замороженный блок выпадает на приемную площадку. При раскрытии блок-формы создается необходимое условие для отрыва блока рыбы от внутренних стенок формы, что позволяет исключить из процесса оттаивание и замораживать продукт в неупакованном виде.

Производительность аппарата 20 т в сутки, габаритные размеры 3600 x 3500 x 2600 мм, обслуживает его один человек.

Рассольное замораживание. В результате большого коэффициента теплоотдачи от продукта к охлаждающей среде при рассольном замораживании значительно сокращается его продолжительность. До настоящего времени не удалось подобрать иной жидкости, кроме раствора хлористого натрия, пригодной для этой цели с точки зрения техники и экономики.

Существует ряд конструкций морозильных аппаратов и установок, основанных на замораживании при непосредственном контакте рыбы и холодного рассола. Опыт работы установок для замораживания рыбы в рассоле показал, что независимо от конструктивного решения и способа использования рассола (погружением, орошением и распылением) замороженная рыба просаливалась по всей поверхности соприкосновения ее с рассолом, - Содержание соли в эпидермисе с чешуей достигает 2% и более в трехмиллиметровом слое мяса под кожей. При дальнейшем хранении рыба довольно быстро приобретает запах, а иногда и привкус, свойственные соленой рыбе. Особенно резко снижалось качество рыбы с тонкой кожей и слабым чешуйчатым покровом. Сельдевые и близкие к ним рыбы быстро приобретают привкус и запах прогорклого жира. Замораживание этим способом жирной потрошеной рыбы приводит к быстрому пожелтению разрезов кожи в брюшной части. Кроме того, плавники и жабры во всех случаях остаются незамороженными, но просолившимися.

В настоящее время замораживают в рассоле тунца в море, на тунцеловных судах, так как тунец (белое мясо) используется только для приготовления консервов, а из кожи и темного мяса вырабатывают кормовые продукты.

Установки для рассольного замораживания разделяются на погружные, в которых замораживаемый продукт погружается в жидкую среду, и оросительные, в которых продукт орошается холодным рассолом.

Установки рассольного замораживания могут быть контактными и бесконтактными. В первых рыба замораживается при непосред-

ственным контакте с окружающей средой, во вторых контакт осуществляется через металлическое или другое водонепроницаемое ограждение.

Замораживание в кипящем холодильном агенте. Этот способ до настоящего времени в отечественной рыбной промышленности еще не применялся, хотя представляет несомненный интерес. В существующих установках этого типа продукт вводится в герметичную камеру, куда затем подается жидкий холодильный агент, например жидкий азот. По мере испарения газообразный азот отсасывается, повторно охлаждается, сжижается в соответствующей холодильной установке и снова поступает в камеру для замораживания. Этот метод используется на холодильном транспорте для поддержания низкой температуры груза.

Исследования этого способа показали, что рыбу необходимо замораживать путем разбрызгивания жидкого азота, так как замораживание погружением в него приводит к разрыву тканей рыбы.

Производительность стандартной американской установки для замораживания жидким азотом 0,5—0,75 т/ч. Продукт конвейером подается в изолированный тоннель, где сначала охлаждается газообразным азотом, подаваемым из распылительной установки. Пройдя % длины тоннеля, продукт перемещается под распылителем жидкого агента, температура которого —185°С. Продукт быстро замораживается, что обеспечивает его высокое качество и минимальные потери при последующем размораживании. Продолжительность пребывания продукта в тоннеле около 7 мин.

Несмотря на большие преимущества замораживания в кипящем холодильном агенте, в ближайшем будущем оно не сможет заменить плиточное замораживание из-за сложности получения жидкого азота. В настоящее время этот способ может быть применен только для замораживания наиболее ценных видов рыб.

Замораживание в смеси соли и льда

Способ замораживания в смеси льда и соли применяется в нашей промышленности очень редко, обычно там, где нет холодильников или в периоды массовых поступлений рыбы. Способ льдосоляного замораживания основан на явлении самоохлаждения смеси льда и соли. В смеси льда и соли протекают процессы плавления льда и одновременное растворение соли, при этом поглощается теплота для плавления льда и растворения соли. Для наиболее полного взаимодействия компонентов смеси важно такое смешение, при котором поверхность их соприкосновения была бы наибольшей. От количества соли, смешиваемой со льдом, зависит температура охлаждения смеси:

Количество соли, % от массы льда	6	8	10	12	14	16
Температура охлаждения смеси,	—3,5	—4,9	—6,1	—7,5	—9,0	—10,5

длительного хранения рыбы протекают окислительные процессы, которые стимулируются окислительными ферментами, повышенной температурой холодильного хранения и большим количеством кислорода, находящегося в соприкосновении с продуктом.

Под влиянием ферментов и кислорода воздуха жир, содержащийся в рыбе, постепенно окисляется и расщепляется. В тканях накапливаются различные продукты распада жира, которые ухудшают внешний вид рыбы, изменяют ее цвет и обуславливают появление неприятного запаха. Это особенно характерно для жирных морских рыб (сельдевые, скумбриевые и др.), в жире которых содержится много высоконепредельных жирных кислот.

Наиболее эффективные меры предотвращения нежелательных изменений жирных рыб в процессе их хранения — высокая степень свежести сырья, направляемого на замораживание, быстрое замораживание и особенно хранение при оптимальной температуре. Поэтому жирную рыбу рекомендуется хранить при температуре -25 — -30°C и ниже, в то время как для тощей обычно считается достаточной -18 — -20°C .

При хранении мороженой рыбы изменяются не только жиры, входящие в состав ее тканей, но и белки — происходит их денатурация. В процессе денатурации наблюдаются необратимые изменения структуры белковых молекул и коллоидной структуры мяса рыбы, в результате чего ухудшается способность мяса удерживать влагу при размораживании и появляется сухость его. Степень денатурации зависит от температуры и продолжительности хранения мороженой рыбы — с повышением температуры и увеличением продолжительности хранения количество денатурированного белка увеличивается. При этом наибольшая денатурация белка происходит в первоначальной после замораживания период хранения рыбы.

Для сохранения качества мороженой рыбы, замедления процессов окисления жира и испарения влаги с ее поверхности применяют глазурирование рыбы, а также антиокислители и поддерживают в камерах хранения оптимальный температурно-влажностный режим.

Глазурирование рыбы

Глазурирование рыбы — процесс образования на всей поверхности мороженой рыбы тонкой ледяной оболочки, которая выполняет защитную функцию, непосредственно воспринимая действие внешней среды и предохраняя рыбу от усушки и окисления жира. Для глазурирования используют пресную воду температурой 1 — 2°C .

Применяют погружной и оросительный способы глазурирования, при этом температура в помещении не должна превышать -12°C . При погружном способе мороженую рыбу или блок мороженой рыбы опускают на короткий промежуток времени в воду, а при оросительном — мороженный продукт орошают водой под душем. После обработки водой рыбу выдерживают при возможно более низкой температуре, но не выше -12°C , чтобы слой воды замерз на поверхности

рыбы. Толщина образующейся глазури зависит от состояния поверхности рыбы и ее формы, продолжительности обработки и температуры рыбы.

Глазурь должна покрывать рыбу ровным сплошным слоем и не отставать от нее при легком постукивании. Жирную рыбу следует покрывать более толстым слоем глазури, чем тощую. Масса глазури должна быть не менее 2 — 4% от массы рыбы в зависимости от ее размера и вида. Данные по режиму глазурирования и массе глазури приведены в табл. 13 (для крупного частика).

Таблица 13

Продолжительность одного погружения, с	Количество погружений	Масса глазури, % от массы рыбы	Продолжительность одного погружения, с	Количество погружений	Масса глазури, % от массы рыбы
1	1	2,0	3	5	7,2
1	5	6,0	6	4	7,0
1	4	4,8	30	2	7,0
1	4	6,0			

Практически рыбу погружают в воду не более чем на 3 с.

Для лучшего предохранения от окисления жира, содержащегося в мясе мороженой рыбы, рекомендуется добавлять в воду различные антиокислители (аскорбиновую и лимонную кислоты, глютаминат натрия и пр.). Однако эти добавки в воду для глазурирования пока еще в промышленности не применяют, так как процесс глазурирования осложняется, а значительного антиокислительного эффекта добиться не удается.

В настоящее время разрабатывается технология применения в качестве глазурированных покрытий водных растворов поливинилового спирта (ПВС) и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). С той же целью, с которой проводят глазурирование, блоки мороженой рыбы иногда упаковывают в пленки из полимерных материалов.

Глазурирование состоит из двух стадий — нанесения на поверхность рыбы слоя воды и замораживания ее. Существует несколько типов машин для глазурирования рыбы, одна из них представлена на рис. 28.

Машина А8-ИГ5-А предназначена для глазурирования блоков мороженой рыбы путем трехкратного погружения в холодную воду с подсушкой в холодном воздухе. В этой же машине производится поверхностное оттаивание блоков от противней.

Машина состоит из ванны, несущей рамы, камеры воздухоохладителя, гидропривода, каретки с приводом, площадки с приводом, фиксатора с подогревателем, стола оттаивания, импульсного устройства, системы наполнения и смыва ванны, системы смазки и системы оттаивания. Ванна является несущей конструкцией и служит емкостью для холодной воды, в которую одновременно погружаются три блока мороженой рыбы. Ванна разделена вертикальными перегородками

на три сообщающихся между собой отсека. Перегородки являются направляющими при погружении блоков в воду и препятствуют волнообразованию. Внутри ванны расположена подъемная решетчатая площадка, которая совершает возвратно-поступательное движение по вертикали и служит для погружения блоков рыбы в воду.

Над ванной и площадкой установлена каретка, предназначенная для горизонтального перемещения блоков рыбы. К верхнему фланцу

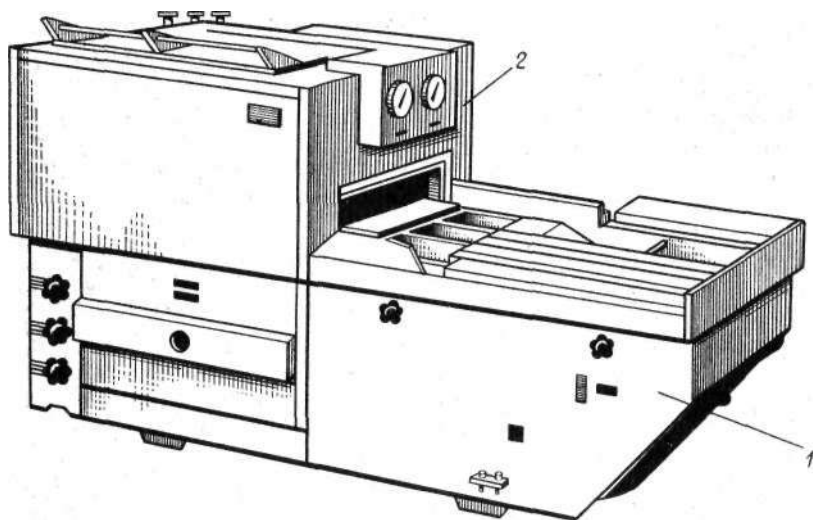


Рис. 28. Машина для глазурирования блоков мороженой рыбы А8-ИГ5-А:
/ — ванна с водой; 2 — камера воздухоохладителя.

ванны крепится камера воздухоохладителя. Стол оттаивания и система оттаивания служат для оттаивания блоков мороженой рыбы от противней и крышек. Для оттаивания используют теплую воду. В левой части между боковыми стенками стола оттаивания и кареткой имеется загрузочное гнездо, куда со стола сталкивается блок рыбы.

Производительность машины 200 блоков в час размером 800 x x 250 x 60 мм, массой 10—11 кг. Температура в толще блока не должна превышать -15°C , расход пресной воды на глазурирование 1 т рыбы 50—70 кг, температура воды для оттаивания 30°C , температура рассола для охлаждения воздуха в машине -30°C .

Условия и сроки хранения мороженой рыбы

Мороженую рыбу хранят на судах, в производственных и распределительных холодильниках при температуре не выше -18°C . Температурный режим должен быть постоянным, допускаются колебания температуры, не превышающие $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. При загрузке или выгрузке камер до 50% их вместимости допускается повышение температуры воздуха на 3°C , а свыше 50%—на 4°C .

Относительная влажность воздуха в камерах хранения мороженой рыбы должна быть равной 94—98%, возможные колебания не должны превышать $\pm 1\%$. Строгое постоянство температуры и влажности воздуха является неизменным условием рационального хранения мороженой продукции.

Нормы загрузки мороженой рыбы на 1 м^3 грузового объема камеры (в г) следующие: в ящиках 0,35, в корзинах —0,30, в картонных коробках —0,55, в рогожных кулях и навалом —0,45, в тюках (осетровые) — 0,45.

Сроки хранения мороженой рыбы зависят от температуры хранения, способа замораживания и вида упаковки. В табл. 14 приведены сроки хранения мороженой рыбы, рекомендованные Министерством рыбного хозяйства СССР.

Таблица 14

Рыба	Срок хранения мороженой рыбы, мес, не более, при температуре, $^{\circ}\text{C}$		
	-18	-25	-30
Осетр глазурированный	7	9	12
Северюга глазурированная	6	8	10
Сельдь атлантическая глазурированная	3		5
Килька каспийская анчоусовидная глазурированная	1		
Треска, замороженная на судне	6		9
Тресковое филе, замороженное на судне	5		8
Морской окунь, замороженный на судне	4	3	6
Ставрида глазурированная	6		8
Камбала тихоокеанская	4		6
Сайра глазурированная			3
Печень трески	14 сут		

Сроки хранения рыбы, замороженной контактными рассольным и льдосоляным способами, не должны превышать одного месяца.

Мороженую рыбу транспортируют в соответствии с правилами и инструкциями по перевозке скоропортящихся грузов при соблюдении следующих температурных режимов: в рефрижераторных судах не выше -18°C , в судах Министерства речного флота не выше -12°C , в рефрижераторных поездах и автокузовах не выше -9°C . Допускается транспортировка в вагонах-ледниках. Температура в теле рыбы при выгрузке не должна превышать -5°C .

Требования к качеству мороженой рыбы и ее пороки

Качество мороженой рыбы зависит от начального состояния рыбы-сырца. На замораживание направляют рыбу живую, свежую, уснувшую и охлажденную, соответствующую требованиям, стандартов. Только что уснувшая и немедленно замороженная рыба имеет следую-

щие признаки: глаза слегка запавшие, плавники плотно прилегают к телу, рот приоткрыт, окраска светлая. Товар является стандартным.

Рыба с резко выраженными признаками автолиза при замораживании имеет темный цвет, потускневшую поверхность, ослабленную консистенцию мяса после размораживания. Если после размораживания консистенция мяса окажется дряблой, то рыбу считают нестандартной.

В процессе размораживания и обработки размороженной рыбы иногда обнаруживается бесструктурное (желеобразное) состояние мяса. Этот порок чаще встречается у морских и океанических рыб — камбалы, ставриды, стрелозубого палтуса, камбалы-ерша и др. Желеобразное состояние мяса наблюдается только у половозрелых рыб, оно связано с определенным физиологическим состоянием рыбы и жизнедеятельностью в мясе живой рыбы паразитов.

Пороки мороженой рыбы зависят не только от качества рыбы-сырца, но и от условий ее хранения (температуры, относительной влажности воздуха в камерах хранения, наличия глазури и т. д.).

Серьезным пороком мороженой рыбы является подсыхание или высушивание наружного слоя, который постепенно приобретает губчатую структуру, способствующую более полному проникновению кислорода и, следовательно, окислению жира. Рыба с таким пороком отличается неприятным запахом «старой рыбы». Рыбы с высоким содержанием воды, особенно тресковые, при нарушении условий замораживания, упаковки и хранения раньше других приобретают этот порок.

При оценке качества жирных мороженых рыб (сельдевых, осетровых, лососевых и др.) особое внимание обращают на пожелтение жира в результате его окисления. Вначале пожелтение носит поверхностный характер, затем образуются желтоватые скопления. Постепенно пожелтение проникает под кожу в мышечную ткань, придавая продукту неприятный привкус. Окисление жира развивается в результате длительного хранения мороженой рыбы и ускоряется при неблагоприятных условиях. Быстрому развитию окисления способствует также повышенное содержание соли в поверхностном слое рыбы, замороженной в рассоле.

Для мороженой ставриды и некоторых других морских рыб допускается незначительное подкожное пожелтение, не проникшее в толщу мяса (если такое изменение цвета не связано с пороками запаха и вкуса).

При выборе способа дальнейшей обработки рыбы с признаками окисления жира необходимо учитывать, что в сыром виде у некоторых рыб (осетровых, лососевых) продукты окисления жира почти не заметны, но при тепловой обработке резко выявляются. В связи с этим мороженую рыбу с признаками окислительной порчи следует направлять на те виды обработки, которые не связаны с тепловым воздействием.

Для предотвращения пороков мороженой рыбы, являющихся результатом неудовлетворительного качества рыбы-сырца, необхо-

димо направлять на замораживание рыбу высокой степени свежести — живую, только что уснувшую, в состоянии посмертного окоченения, в начальной стадии автолиза. Рыбу с далеко зашедшим процессом автолиза замораживать не следует.

Для устранения пороков мороженой рыбы, возникающих при ее хранении (подсыхание поверхности, окисление жира), отдельные экземпляры рыбы или блоки следует глазировать. Частично предохраняет рыбу от подсыхания и окисления жира также изоляция ее от окружающей среды с помощью упаковочных средств и тары.

Конечная температура замораживания и последующего хранения рыбы должна быть возможно более низкой, так как при этих условиях процессы, связанные с окислением жира и другими изменениями рыбы, приводящие к снижению ее качества, сильно замедляются. Наиболее благоприятной температурой хранения, особенно для жирной рыбы, является -30 — -35°C , но обычно применяют температуру хранения -18 — -20°C . При этих условиях достаточно удовлетворительно тормозятся процессы окисления жира. Хранить мороженую рыбу при более высокой температуре не рекомендуется, так как при температуре выше -18°C резко ускоряются биохимические процессы, приводящие к изменению качества мороженой рыбы.

Отрицательно сказываются на качестве мороженой рыбы резкие колебания температуры хранения, особенно в сторону повышения, так как они ускоряют нежелательные изменения белков и жиров рыбы, а также приводят к перекристаллизации льда и повышению усушки рыбы. Поэтому температура хранения должна быть не только достаточно низкой, но и поддерживаться на постоянном уровне, с колебаниями, не превышающими 1 — 2°C .

Для предупреждения усушки рыбы, помимо глазурирования, в камерах хранения стремятся создавать стабильные температурные режимы и поддерживать относительную влажность возможно ближе к 100%, т. е. к состоянию насыщения воздуха.

В производственных условиях усушку полностью предотвратить не удастся, хотя возможно максимально сократить ее. Поэтому после длительного хранения рыбы глазурирование, потерянная в результате испарения влаги, может быть восстановлена повторным глазурированием.

Размораживание рыбы

Мороженая рыба и рыбопродукты перед их использованием должны быть разморожены. Температура рыбы при размораживании повышается до -1 — 0°C , кристаллы льда плавятся, и при этом влага поглощается тканями. Таким образом, размораживание — процесс, обратный замораживанию.

Раньше существовало мнение, что размораживание должно происходить медленно, чтобы вода, образующаяся при таянии льда, успевала впитываться обратно в оттаявшие ткани рыбы. В настоящее время доказано, что для получения продукта лучшего качества необходимо применять быстрое размораживание рыбы.

Таблица 15

Рыба	Температура, °С		Продолжи- разморажи- вания, ч
	начальная рыбы	воздуха	
Осетровые	—14ч—15	15—20	24—30
Морской окунь	—5ч—8	23—26	12
Филе трескового	—5,5	18—20	24
Ставрида	—15	20—25	12—15
Сельдь в блоках	—18	18—20	10—12
Килька анчоусовидная в блоках толщиной			
100 мм	—20ч—25	16—18	18
60 мм	—20ч—25	16—18	6—7

Размораживание — завершающая стадия холодильной обработки рыбы. Качество размороженной рыбы зависит от всей предшествующей ее обработки: качества сырья, направляемого на замораживание, условий и сроков хранения мороженой рыбы, а также условий самого размораживания. При размораживании невозможно восстановить те свойства, которые рыба потеряла в процессе обработки до размораживания. Однако размораживание необходимо проводить так, чтобы не было дальнейших изменений свойств мяса рыбы.

Известно, что максимальное изменение свойств белков мяса рыбы как при замораживании, так и особенно при размораживании происходит в зоне температур от —1 до —5°С. Чем быстрее проходят эту зону температур при замораживании и размораживании, тем меньше изменяются свойства мяса рыбы. Этим, объясняется необходимость возможно быстрого размораживания рыбы.

Известны следующие способы размораживания рыбы: на воздухе при различной температуре, влажности и скорости движения; в воде методом погружения или орошения; в растворе хлористого натрия; во льду; электрическим током промышленной частоты и сверхвысокой частоты, ультразвуком.

Иногда размораживание сочетают с другими видами технологической обработки, в частности с посолом и варкой. Наибольшее значение в современной практике рыбной промышленности имеет размораживание рыбы на воздухе, в воде и соляных растворах. В последние годы находит промышленное применение размораживание токами промышленной, высокой и сверхвысокой частот, а также в потоке влажного воздуха.

Каждому способу размораживания присущи свои преимущества и недостатки. В связи с этим в последнее время стали привлекать внимание комбинированные способы размораживания, позволяющие соединить положительные стороны отдельных способов, например размораживания водой и токами высокой частоты; нагретыми плитами и током промышленной частоты; током высокой и током промышленной частот.

Размораживание рыбы в воздушной среде

В воздушной среде размораживают крупную рыбу и филе. С этой целью применяют специальные камеры — дефростеры, в которых рыбу раскладывают на деревянные решетки или стеллажи (крупные экземпляры рыб раскладывают в один ряд). Температуру воздуха в камере поддерживают от 8 до 20 °С, относительную влажность — 90—95%. Для ускорения процесса иногда применяют побудительную циркуляцию воздуха. Продолжительность размораживания некоторых видов рыб в воздушной среде приведена в табл. 15.

Недостатком воздушного способа размораживания является то, что процесс протекает медленно, наблюдается потеря массы рыбы вследствие усушки, ограничена возможность механизации процесса,

необходимы большие производственные площади и трудно поддерживать хорошие санитарные условия помещений.

Размораживание в жидкой среде

При размораживании в жидкой среде значительно интенсивнее протекает теплообмен между рыбой и водой, чем при размораживании на воздухе; масса рыбы не уменьшается, одновременно рыба промывается от слизи и загрязнений с поверхности. Кроме того, размораживание в жидкой среде позволяет легче механизировать процесс.

При размораживании в воде рыба поглощает некоторое количество воды и соответственно ее масса увеличивается. Вместе с тем, находясь несколько часов в воде, рыба теряет некоторое количество сухих веществ (органических и минеральных). В связи с этим в воде рекомендуется размораживать только неразделанную рыбу или тушку, так как при размораживании разделанной рыбы эти потери увеличиваются.

В воде обычно размораживают среднюю и мелкую рыбу. Для размораживания крупной рыбы этот способ менее пригоден. В результате длительного пребывания крупной рыбы в воде мясо набухает, разрыхляется и качество рыбы снижается.

Жидкой средой для размораживания рыбы являются холодная вода и раствор поваренной соли в воде. Размораживание осуществляют в специальных дефростационных ваннах, а также в погружных и оросительных дефростерах.

Способ размораживания в холодной воде в дефростационных ваннах весьма распространен и осуществляется следующим образом. В дефростационные ванны (деревянные, цементные, облицованные метлахскими плитками или металлические), снабженные ложным дном, загружают столько рыбы, чтобы отношение массы ее к количеству воды было 1 : 4 или 1 : 5. В наполненные рыбой ванны наливают чистую воду температурой не выше 15°С, которую в процессе

размораживания периодически меняют. Лучше применять проточную воду, но во всех случаях чистую, удовлетворяющую требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

При погружении мороженой рыбы температура воды понижается, и при этом возможно смерзание рыбы в связи с чем процесс размораживания замедляется. Горячую воду или пар лучше подводить в пространство между ложным дном и настоящим, но делать это следует очень осторожно, чтобы не повредить рыбу нижнего слоя в ванне.

Размораживание считается законченным, когда температура в толще мяса достигнет -1 – -0°C , после чего рыбу следует немедленно извлечь из воды, чтобы предотвратить излишнее набухание. Согласно технологической инструкции продолжительность размораживания в воде мелкой рыбы не превышает 2 ч, средней — не более 6 ч.

Способ размораживания рыбы в соляном растворе применяется при совмещении размораживания с посолом в случае дальнейшего использования рыбы для копчения или приготовления кулинарных изделий. Режим размораживания в этом случае следующий: концентрация соляного раствора 24%, температура 30°C , продолжительность процесса 3–5 ч, содержание соли в рыбе 1,2–1,5%. Потери массы составляют 1,2–2,6%.

В отечественной промышленности в настоящее время применяют различные механизированные дефростеры погружного и оросительного типов.

Погружной дефростер (рис. 29) представляет собой металлическую ванну 5 длиной 24 м с сетчатым транспортером 6. Рыба по лотку, орошаемому сверху водой для увеличения коэффициента скольжения, попадает на сетчатый транспортер, который перемещает ее вдоль ванны, наполненной водой температурой 18 – 20°C . Для предотвращения охлаждения воды в ванну непрерывно в необходимых количествах подают горячую воду, которую перемешивают

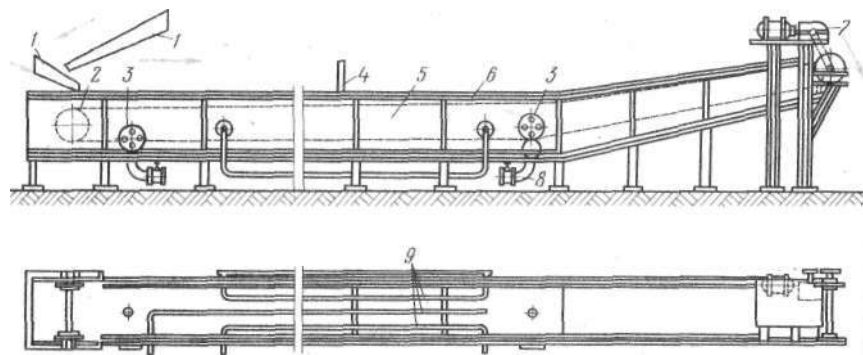


Рис. 29. Погружной дефростер:

У — лоток для рыбы; 2 — натяжная станция; 3 — люк; 4 — трубопровод к ресиверу; 5 — ванна; 6 — сетчатый транспортер; 7 —, приводная станция; 8 — отводная труба с задвижкой; 9 — воздушный трубопровод.

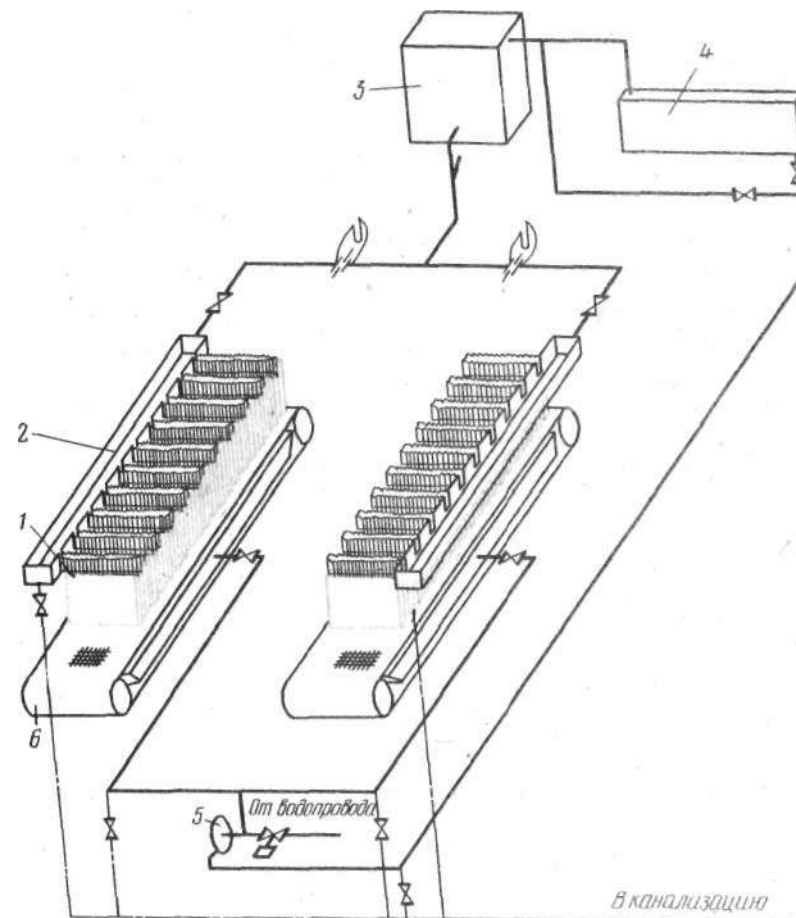


Рис. 30. Оросительный дефростер:

1 — кассеты; 2 — ороситель; 3 — расходный бак; 4 — теплообменник; 5 — центробежный насос; 6 — сетчатый транспортер-водоотделитель.

при помощи воздушного барботера. После заполнения дефростера рыбой транспортер останавливается на время, необходимое для проведения процесса. Затем транспортер включают, чтобы выгрузить размороженную рыбу и загрузить новую партию рыбы.

Дефростер рассчитан на размораживание рыбы россыпью или в блоках. Его производительность 1300 – 1500 кг/ч, продолжительность размораживания 30 – 50 мин.

Оросительный дефростер конструкции ВНИХИ (рис. 30) предназначен для размораживания мелкой рыбы, замороженной блоками.

Блоки мороженой рыбы устанавливаются в кассеты 1, которых в дефростере 40 шт. Под кассетами размещен сетчатый транспортер-водоотделитель 6. Над кассетами имеется желобковый гребенчатый ороситель 2 с пилообразными вырезами со стекателями, формирующими струю воды, которая стекает на блоки рыбы, устанавливаемые вертикально в кассетах. Кассета устроена таким образом, что рыбки, отделившиеся от блока, выпадали из нее, а крупные куски блока задерживались. Вода после омытия блоков проходит через сетку транспортера-водоотделителя, фильтруется и поступает в поддон, из которого перекачивается центробежным насосом в теплообменник, где нагревается до температуры 15°C, и далее направляется в расходный бак, распределительные желоба и ороситель. Небольшое количество воды сливается в нижнюю ветвь сетчатого транспортера, промывает его и удаляется в канализацию.

Дефростер состоит из двух секций, размораживающих по 300 кг/ч глазурированных блоков рыбы, начальная температура которых —25°C. Продолжительность размораживания 40 мин.

Размораживание токами промышленной и высокой частот

Использование токов промышленной частоты для размораживания рыбы обуславливает сокращение продолжительности размораживания блоков мороженой рыбы (кильки) до 4 мин по сравнению с размораживанием на воздухе в течение 10—12 ч и в воде в течение 40—60 мин. Качество размороженного продукта при размораживании током промышленной частоты значительно выше, чем на воздухе или в воде. Если при размораживании токами промышленной частоты было получено всего лишь около 6% лопанца кильки, то при размораживании на воздухе — 26%, а в воде — 21%.

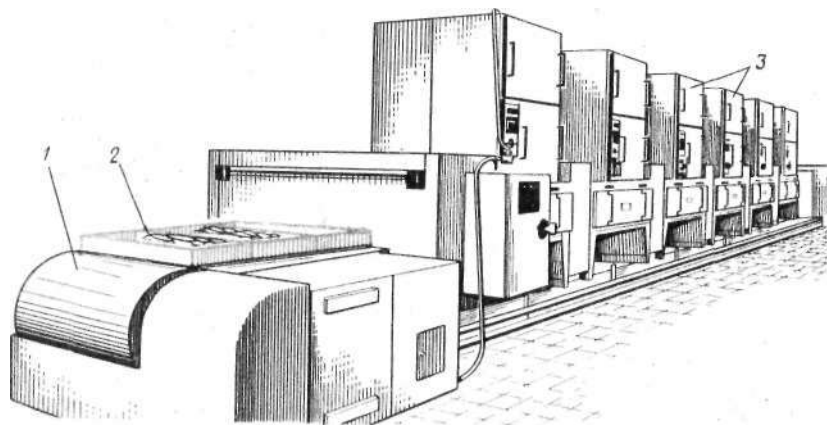


Рис. 31. Электронный дефростер фирмы «Рэдайн»: 1 — транспортер; 2 — противни с рыбой; 3 — высокочастотные генераторы.

Размораживание рыбы токами высокой частоты называют диэлектрическим размораживанием, а дефростеры, работающие на этом принципе, — электронными.

Разработанный в Англии электронный дефростер фирмы «Рэдайн» (рис. 31) получил распространение в ряде стран. Блоки мороженой рыбы в специальных противнях из стеклопластика подаются на конвейерной ленте, изготовленной из резины, в рабочую камеру высокочастотного генератора, в которой блок рыбы оказывается между плоскими электродными плитами. В пространстве между плитами создается электрическое поле высокой частоты, и блоки рыбы быстро и равномерно прогреваются по всей толщине. При диэлектрическом нагреве токами высокой частоты устраняется подсушка поверхности блока, всегда сопутствующая воздушному размораживанию, или набуханию тканей, происходящее при размораживании в воде.

Главные преимущества электронных дефростеров, которые указывают на ближайшую перспективу их широкого промышленного применения, — получение продукта высокого качества и возможность включения дефростеров в поточное производство по переработке рыбы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается консервирующее действие холода на рыбу?
2. Какие применяются способы для охлаждения рыбы и как они практически осуществляются?
3. Как хранят и транспортируют охлажденную рыбу?
4. Какие требования предъявляются к охлажденной рыбе? Назовите пороки охлажденной рыбы, причины их возникновения и меры предупреждения.
5. Что такое подмораживание рыбы и в чем его преимущество перед охлаждением?
6. В чем проявляется консервирующее действие замораживания на рыбу?
7. Какие существуют способы замораживания рыбы? Назовите типы морозильных установок для замораживания рыбы и объясните принцип их работы.
8. В чем заключаются изменения мороженой рыбы при хранении и каким образом их можно замедлить или предотвратить?
9. Что такое размораживание рыбы, какими способами оно осуществляется?
10. Какие требования предъявляются к качеству мороженой рыбы? Укажите пороки мороженой рыбы, причины их возникновения и меры предупреждения.

ГЛАВА IV. ПОСОЛ И МАРИНОВАНИЕ РЫБЫ

посол

Посол — один из простейших способов консервирования рыбы, который в ряде стран, в том числе и в СССР, имеет еще большое значение. До недавнего времени посол занимал в нашей стране доминирующее положение среди других способов консервирования рыбы. На посол направляли многие виды рыбы (треску, морской окунь, частичковых и др.). В связи с созданием материально-технической базы холодильной промышленности в настоящее время посол уступил место холодильной обработке рыбы.

Однако посол рыбы в ряде случаев необходим и все еще широко применяется как предварительная операция подготовки рыбы перед копчением, вялением и маринованием, а также как самостоятельный способ консервирования. Некоторые виды рыб в соленом виде представляют собой вкусный закусочный продукт, так как способны созревать при посоле и приобретать приятный вкус и аромат. К ним относятся сельдевые, анчоусовые, лососевые, сиговые и др. Соленые продукты из рыб этих семейств отличаются большим разнообразием — от просто соленых до самых нежных деликатесных, пряных и маринованных продуктов. Посол считается основным способом обработки таких рыб, и впредь их ассортимент будет непрерывно расширяться и улучшаться. Крепкосоленая рыба в настоящее время почти совсем не выпускается, она уступила место слабо- и среднесоленой.

Посол — это последовательный технологический процесс консервирования рыбы поваренной солью.

Основы процесса посола

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. Оболочке 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. Поваренная соль отнимает у белка рыбы и часть связанной воды, влияя тем самым на состояние белка.

В начале процесса посола соль вызывает набухание мяса, при дальнейшем повышении концентрации происходит процесс высаливания белков. Этим объясняется тот факт, что у крепкосоленой рыбы жесткая консистенция мяса.

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. Количество вещества, диффундирующего в единицу времени, тем больше, чем больше перепад концентрации этого вещества в тузлуке и рыбе, иначе, чем больше градиент концентрации между рыбой и тузлуком.

Скорость просаливания изменяется в зависимости от температуры среды. При снижении температуры на 1°C в пределах температур посола продолжительность просаливания увеличивается примерно на 1/10. В этом легко убедиться, если наблюдать сроки просаливания рыбы в промысловых условиях при холодном и теплом посоле. При теплом посоле рыба просаливается быстрее, чем при холодном.

Увеличение содержания в поваренной соли балластных солей и особенно хлористого кальция и хлористого магния является причиной интенсивного обезвоживания поверхностного слоя мяса и свертывания белка в этом слое, что в первые дни посола задерживает просаливание и может вызвать порчу рыбы.

Размер кристаллов соли (помол) влияет на скорость растворения и, следовательно, на поддержание высокой концентрации соли в тузлуке. Обычно для посола употребляется соль такого помола, чтобы скорость ее растворения была выше скорости просаливания рыбы. Однако в некоторых случаях 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.

Ткани рыбы имеют разную структуру и различную плотность, что обуславливает различное сопротивление диффузии соли и воды. Несвежая рыба, находящаяся в стадии автолиза с размягченными тканями, просаливается быстрее, чем свежая рыба с плотными тканями. Рыбы с пониженным содержанием влаги и повышенным содержанием жира просаливаются медленнее, чем нежирные, так как жир затрудняет проникновение соли (соль в жире не растворяется) и выход влаги.

Размер рыбы, особенно ее толщина, значительно влияет на скорость просаливания. Рыба плоской формы, у которой удельная поверхность больше, просаливается быстрее, чем рыба веретенообразной формы. Разделка рыбы на пласт, при которой удельная поверхность увеличивается примерно вдвое, ускоряет просаливание в четыре раза. Рыба без кожи просаливается примерно вдвое быстрее, чем с кожей.

Способы посола также влияют на скорость просаливания. При смешанном посоле рыба просаливается несколько быстрее, чем при сухом. При тузлучном посоле скорость просаливания зависит от периодичности смены тузлука.

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 проникающей 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 посола 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.

Свойства поваренной соли и ее растворов

Главная составная часть поваренной соли — хлористый натрий. Поваренная соль встречается в природе в виде залежей в недрах земли и на дне соляных озер, в виде соляных источников и, наконец, входит в состав морской воды, где ее содержится около 3%. Хлористый натрий широко распространен в природе, но в чистом виде встречается редко и обычно находится в смеси с другими солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Поваренная соль в зависимости от способа добычи и месторождения делится на три вида: самосадочную, выварочную и каменную.

Самосадочной солью называют соль, добытую из соляных озер. Образовалась она вследствие кристаллизации части соли из воды и осаждения ее на дно, процесс этот длится веками. В большинстве случаев поваренную соль добывают из тех озер, в которых отсутствуют поверхностные отложения ила. Наиболее крупные соляные озера в нашей стране — Баскунчак и Эльтон.

Выварочной солью называют соль, полученную выпариванием воды из соляных источников.

Каменной солью называют соль, залегающую в земле большими пластами, подобно каменному углю. Образовалась она в течение тысячелетий, по-видимому, из самосадочной соли, после того как озеро полностью высохло и было постепенно занесено землей.

Соль, или хлористый натрий, представляет собой белые кристаллы, хорошо растворимые в воде, плотность соли 2,17 г/см³, объемная масса 0,9—1,6 т/м³. Растворимость хлористого натрия с повышением температуры увеличивается сравнительно мало. Так, при перепаде температур от 25 до —2°С растворимость хлористого натрия снижается только на 20%. При температуре 0°С в 100 г воды растворяется 35,6 г хлористого натрия, а при 100°С — 40,1 г.

Растворы соли называются тузлуками. В процессе посола рыбы образуется тузлук, т. е. раствор соли во влаге, которая выделяется из рыбы. Такой тузлук называется натуральным. Раствор соли в воде называется искусственным тузлуком.

Температура замерзания растворов соли различна в зависимости от концентрации раствора. Насыщенный раствор соли (22,4%) замерзает при температуре —21,2°С.

Поваренная соль обладает гигроскопичностью, т. е. способностью поглощать влагу из воздуха, а также легко воспринимать различные запахи, поэтому ее следует перевозить и хранить отдельно от сильно пахнущих продуктов.

По органолептическим показателям соль не должна иметь запаха, заметных на глаз посторонних механических примесей, цвет соли в зависимости от сорта — от чисто-белого до белого с сероватым, желтоватым или розоватым оттенком.

В зависимости от величины кристаллов соль делится на номера помола, которые устанавливаются просевом через соответствующие размеры сит (табл. 16).

Таблица 16

Сорт соли	Номер помола	Размер стороны квадратного отверстия сита, мм	Количество соли, которое должно просеиваться через сито, %, не менее
Экстра Высший и I	0	0,5—0,8	95—100
	0	0,8	90
	1	1,2	90
	2	2,5	90
II	3	4,5	85
	1	1,2	90
	2	2,5	90
	3	4,5	85

Таблица 17

Сорт	Содержание			Норма химического состава сухого вещества, %, не более	
	хлористого натрия в пересчете на сухое вещество, U, не менее	нерастворимых в воде веществ в пересчете на сухое вещество, %, не более	* влаги, %, не более	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Экстра Высший	99,7	0,03	0,1	0,02	0,01
	98,4		Для каменной соли 0,25, для самосадочной 3,2,	0,35	0,05
I		0,16	для выварочной 5,0	0,5	0,1
	97,7		Для каменной соли 0,25, для самосадочной 4,0,		
II		0,45	для выварочной 5,0	0,65	0,25
	97,0		Для каменной соли 0,25, для самосадочной 5,0,		
		0,85	для выварочной 6,0		

Для посола обычно используют соль помола 2 и 3, реже 1. Чистая соль с содержанием хлористого натрия не менее 99% быстрее проникает в ткани рыбы, скорее просаливает ее, чем соль, содержащая примеси кальция и магния. Соли кальция и магния, вызывая ускоренное свертывание белков, замедляют просаливание, а кроме того, сообщают соли горьковатый привкус.

Для посола рыбы применяют пищевую поваренную соль, соответствующую ГОСТ 13830—68.

В зависимости от содержания хлористого натрия и примесей соль делится на сорта (табл. 17).

Поваренная соль оказывает бактериостатическое и бактерицидное действие, т. е. задерживает развитие микроорганизмов или даже убивает их в результате обезвоживания. Уже при 15%-ной концентрации приостанавливается развитие многих гнилостных бактерий.

Но в свою очередь рыба может загрязняться микробами через соль. Исследования соли соляных озер показали, что в ней содержатся разнообразные галофильные микроорганизмы, способные расти даже в насыщенных солью средах.

Каменная и выварочная соль в момент добычи стерильна, но при перевозках и хранении в соляных складах может загрязняться и обсеменяться галофильными микробами.

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 посолы применяют для посола сельдевых, лососевых, тресковых и частичковых 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

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, прилипающее к рыбе, пропорционально удельной поверхности ее, 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, а крупная рыба с удельной поверхностью меньше единицы — всего 1—3% соли к массе рыбы.

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 — 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 перемешивается; в специальных барабанных вращающихся смесителях..

Каскадный смеситель применен в рыбосолевой машине Гипро-рыбпрома, схематически показанной на рис. 32. Мелкая рыба из бункера 1 ровным слоем поступает на ленточный транспортер и посыпается солью, подаваемой вторым ленточным транспортером из бункера 2. Высота слоев рыбы и соли регулируется шириной щелей на выходе из бункеров. Посыпанная солью рыба с ленты нижнего транспортера попадает в каскадный смеситель 3 и оттуда в бочку или по транспортеру в ванну.

Рыбосолеальный агрегат РПА-2Б конструкции ВНИРО (рис. 33) снабжен вращающимися барабанными смесителями. Он состоит

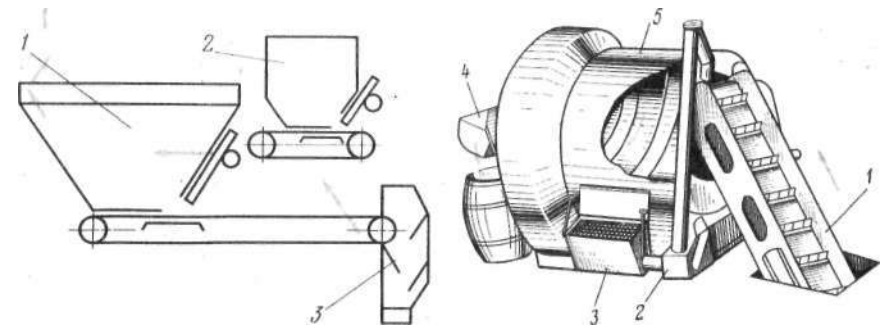


Рис. 32. Схема устройства рыбосолевой машины для мелкой рыбы:
1—бункер для рыбы; 2—бункер для соли; 3—каскадный смеситель.

Рис. 33. Рыбосолеальный агрегат РПА-2Б:
1—транспортер для рыбы; 2—шнековый питатель соли; 3—бункер для соли; 4—разгрузочное устройство; 5—барабанный смеситель.

из наклонного ленточного транспортера 1 со скребками, барабанного смесителя 5 с разгрузочным устройством 4 типа беличьего колеса, бункера 3 и шнека 2 для соли. Приемный конец транспортера расположен в приемке, куда самотеком поступает сельдь, извлеченная из сетей. Внутри барабанного смесителя имеется винтовая направляющая, обеспечивающая перемещение рыбы и соли вдоль аппарата. К разгрузочной части смесителя приварен барабан большого диаметра с неподвижным лотком для отвода рыбы, смешанной с солью.

Шнековый питатель соли представляет собой открытый бункер, в днище которого расположен вал с лопастями, подающими соль в наклонный шнек. Подачу сельди регулируют, изменяя скорость транспортера, а подачу соли — заслонкой. Производительность агрегата по рыбе — до 5,5 т/ч, подача соли — 870 кг/ч.

Мелкую рыбу солят навалом, обычно немного разравнивая в процессе заполнения посольной емкости. Если посол производят вручную, то дозировку соли постепенно увеличивают снизу вверх так, чтобы на верхние ряды рыбы пришлось соли примерно в 1,5 раза больше, чем на нижние. Верхний ряд рыбы засыпают сплошным слоем соли толщиной 1,5—2,0 см.

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 посуды.

Посол сухой солью является наиболее надежным и распространенным способом. При таком посоле из рыбы извлекается до 40% начального количества воды.

Необходимое количество соли для сухого посола $X_{с,н}$ определяют по формуле И. П. Леванидова

$$X_{с,н} = 100 - cV$$

где V — содержание воды в ткани рыбы, кг;
 $c_{р}$ — заданная концентрация соли при установившемся равновесии, кг на 100 кг раствора.

0^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 соответствующей емкости.

При смешанном посоле рыба равномерно с самого начала окружена тузлуком и процесс просаливания идет быстрее, чем при сухом способе. Это особенно важно при посоле 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, а дополняют их в лучшем случае через 5—6 дней, а неред-

ко лишь после доставки на берег. В результате в бочке остается много свободного пространства и верхние слои рыбы, всплывая в тузлуке, оказываются непокрытыми им и окисляются. Следовательно, смешанный посол в этих условиях одновременно ускоряет просаливание и снижает количество дефектной рыбы.

Расход соли при смешанном посоле $X_{с,н}^{тм}$ определяется по формуле И. П. Леванидова

$$X_{с,н}^{тм} = \frac{(Y + Y_0)C_{ср}}{100 - c_{р}}$$

где V — содержание воды в ткани рыбы, кг;
 B — количество воды в добавляемом тузлуке, кг;
 $C_{ср}$ — заданная концентрация соли при установившемся равновесии, кг на 100 кг раствора.

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) происходит крайне медленно. Поэтому добавление соли в одно или несколько мест чана нужного эффекта не дает.

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. Теплым посолом в основном пользуются 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°C мелкодробленным льдом или солят в специальных охлаждаемых помещениях температурой от 0 до 7°C. 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 помещениях с предварительным подмораживанием рыбы льдосоляной смесью до температуры $-2\text{ч}—4^{\circ}\text{C}$. На подмораживание рыбы расходуют 60—100% льда и 8—15% соли к массе рыбы-сырца. Таким способом ввиду его трудоемкости обрабатывают только деликатесные продукты (балыки, семгу, крупную сельдь и др.).

Различают законченный и прерванный посол. 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 дает возможность получить слабосоленую продукцию из крупных и жирных рыб.

По содержанию соли в готовой продукции различают крепкий, средний и слабый посол. 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 колеблется в зависимости от вида и размера рыбы, дозировки соли и температуры посола.

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 посола в те годы, когда все операции по посолу выполнялись вручную, так как позволял быстро и с относительно небольшой затратой труда обрабатывать большое количество рыбы. В бочки соленую рыбу убирали 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 образовавшегося в бочке тузлука и уменьшения рыбы в объеме. После осадки бочки пополняют рыбой, посоленной в тот же день, и затем укупоривают.

Бочковый посол у нас 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, воблу 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.

Технология посола некоторых видов рыб

Мелкую рыбу (тюлька, хамсу, кильку, салаку) солят в основном на механизированных линиях чановым или бочковым посолом. Рыбу, выгруженную рыбонасосом из судов, подают в рыбопосольное устройство, где она проходит через водоотделитель, бункерные весы, дозаторы рыбы и соли, смесители и попадает на ленту транспортера-питателя, с которого направляется в бочки или чаны. Дозировка соли при чановом посоле должна быть 25% к массе рыбы, а при бочковом посоле — 14—18%.

Продолжительность посола мелкой рыбы 2—4 сут.

Сельдь солят разными способами, учитывая климатические условия, район и время вылова, качество рыбы-сырца.

Основную массу сельди солят в море на добывающих судах типп СРТ в бочках вместимостью 100 и 120 л. Предварительно на столах сельдь смешивают с солью, а затем укладывают в бочки. Используется и рыбопосольный агрегат РПА-2Б (см. рис. 33). Посол сельди проводится двумя способами — сухим и смешанным.

При сухом посоле расход соли составляет 18—24% (в зависимости от времени года), при смешанном — в каждую бочку добавляют 15—20% тузлука. Дополняют бочки после осадки рыбы на плавбазах, куда СРТ сдают соленый полуфабрикат, или на береговых предприятиях.

Посол сельди в южных районах производят в чанах или ваннах охлажденным или холодным способом. Азово-черноморские сельди солят прерванным способом в течение 3—8 сут с дозировкой соли 20—25%.

Каспийскую мелкую сельдь солят смешанным способом без охлаждения с дозировкой соли 26—28%, среднюю — с охлаждением при дозировке соли 38—40%, льда — 25—30%, крупную сельдь — с предварительным подмораживанием при дозировке соли 25%, льда — 75%.

По содержанию соли сельди соленые подразделяются на слабо-соленые с содержанием соли в мясе от 7 до 10%, сред несолёные с содержанием соли от 10 до 14% и крепкосолёные с содержанием соли более 14%.

Треску солят для приготовления клипфиска. На приготовление клипфиска направляют живую треску, которую сразу после вылова обескровливают. После разделки на клипфиск треску солят чердачным способом сухой солью помола № 2 и № 3. Каждый ряд уложенной рыбы посыпают равномерно солью. Верхний ряд клипфиска засыпают толстым слоем соли и закрывают рогожами. Расход соли на посол клипфиска достигает 60% к массе разделанной рыбы. Периодически штабеля перекладывают для равномерного перераспределения давления по всей массе рыбы. Продолжительность посола 1—2 мес. Согласно требованиям ГОСТа содержание влаги в готовом продукте не должно превышать 51% с апреля по август включительно и 52% — в остальное время года.

Частиковых рыб солят в целях заготовки соленого полуфабриката для производства вяленой и копченой продукции. Значительную часть рыбы средних размеров направляют в посол неразделанной и лишь некоторую часть разделяют. Крупных рыб разделяют обязательно.

Посол производят в чанах или ваннах охлажденным или холодным способом. Посол обычно бывает прерванным по достижении содержания соли в полуфабрикате 8—12%. Расход соли при посоле рыбы с охлаждением составляет 28% и льда — 15% к массе рыбы, при посоле без охлаждения — расход соли 22—24% к массе рыбы.

Дальневосточных лососевых направляют в посол для получения слабо- и среднесоленой продукции, а также для производства полуфабриката для последующего холодного копчения. Посол производят в основном чановым способом с охлаждением. При таком способе посола разделанную рыбу тщательно моют щетками, натирают солью, наполняя жабры и брюшко, укладывают в чаны брюшком вверх и пересыпают каждый ряд солью и льдом. Продолжительность посола в зависимости от размера рыбы и способа посола от 12 до 20 сут. По окончании посола рыбу промывают в слабых тузлуках (3—4% соли) и плотно укладывают в заливные бочки, подпрессовывают и заливают тузлуком. По степени солености лососей подразделяют на слабосоленые с содержанием соли от 6 до 10% и среднесоленые с содержанием соли свыше 10 до 14%. Крепкосолёные лососи с содержанием соли свыше 14% разрешается выпускать только по специальным заказам потребителей.

Несколько иначе солят семгу. При разделке ее брюшко вспарывают не по всей длине, а двумя прерывистыми разрезами с нанесением нескольких проколов в наиболее мясистые части. Семгу предварительно охлаждают или подмораживают. Каждую рыбу тщательно натирают солью, которая набивается в «карманы» брюшной полости (надрезы в мясе) и под жаберные крышки. После этого рыбу укладывают в посольный чан (ванну) рядами, спинками вниз. На каждый

ряд уложенной рыбы насыпают слой соли и льда. Дозировка соли на пересыпку 30—35%, льда — 30% к массе рыбы. Продолжительность посола 15—25 сут. Готовую продукцию убирают в заливные бочки вместимостью от 150 до 300 л или ящики (в случае непродолжительного хранения) вместимостью не более 80 кг. Содержание соли в мясе семги I сорта должно быть 4—8%, II сорта — 4—10%.

Океанических рыб (камбалу, скумбрию, ставриду, аргентину и др.) солят преимущественно на промысловых судах, а дообработывают соленый полуфабрикат на плавбазах и береговых предприятиях.

В зависимости от вида и размера рыба может быть направлена в посол в неразделанном и разделанном виде. Разделанную рыбу тщательно промывают чистой забортной водой, выдерживают на сетке, а затем солят сухим или смешанным способом в бочках.

При посоле перед укладкой в бочки неразделанную мелкую рыбу обваливают солью, у разделанной рыбы натирают солью поверхность и набивают соль в брюшную полость и жаберные полости. Обработанную солью рыбу укладывают в бочки. При смешанном посоле на дно бочки перед укладкой наливают 5—6 л соляного раствора плотностью 1,20; при сухом посоле на дно бочки насыпают слой соли толщиной 1—2 см.

Мелкую рыбу помещают в бочки без рядовой укладки, послойно пересыпая солью, крупную — укладывают взаимно перекрещивающимися рядами кожей вниз, пересыпая по рядам солью и увеличивая ее дозировку к верхним рядам. Рыбу верхнего ряда укладывают кожей вниз и засыпают слоем соли толщиной 1—2 см. Расход соли при посоле зависит от вида, размера, жирности рыбы, вида разделки, температуры и составляет от 30 до 40% к массе засаливаемой рыбы.

Заготовленную на промысловых судах соленую рыбу-полуфабрикат сдают для дообработки на плавбазы или береговые предприятия. На плавбазах или береговых предприятиях бочки с рыбой при необходимости доливают тузлуком и дополняют рыбой того же качества и солености и хранят в трюме плавбазы или камере берегового холодильника при температуре 0—1 °С.

Приготовление соленых балычных полуфабрикатов

Для приготовления высококачественной балычной продукции горячего и холодного копчения немаловажное значение имеет посол.

Балычные изделия готовят из жирных и средней жирности ценных рыб: осетра, шипа, севрюги, белорыбицы, нельмы, дальневосточных лососевых, нототении, сеговых, усача.

При приготовлении балыков особое внимание уделяют соблюдению санитарного режима производства и предъявляют высокие требования к сырью. На балычные изделия направляют живую, охлажденную и мороженую рыбу высокого качества. При приготовлении балыков из осетровых запрещается использовать рыб, выловленных наживной снастью, снулую или необескровленную, со старыми неза-

рубцевавшимися ранами, со следами порчи окружающих тканей, а при разделке аккуратно удаляют кишечник вместе с тканями вокруг анального отверстия. Эти предосторожности необходимы, чтобы предотвратить заражение мяса рыбы ботулинусом — микробом, вырабатывающим яд, который в ничтожных дозах вызывает у человека смерть. Для приготовления балыков из лососевых запрещается использовать повторно замороженных, побитых и помятых рыб, а также рыб с признаками брачного наряда.

Осетра и лососевых рыб разделяют на балык и тешу, а таких крупных рыб, как белугу и калугу, — на боковник.

Рыбу солят в охлаждаемых помещениях при температуре 0–10°С в ваннах вместимостью до 1,5 т. Разделанную рыбу перед посолом подмораживают до –5–2°С, для чего расходуют 60% льда к массе рыбы и 10–12% соли к массе льда. Для посола используют соль помола № 2 или № 3 не ниже I сорта. Охлажденные и освобожденные от льда спинки, теши и боковники солят отдельно. Для ускорения посола спинок крупных осетровых и лососевых рыб деревянной шпилькой со стороны брюшка делают 4–6 проколов с каждой стороны позвоночника.

Разделанную рыбу натирают солью для ускорения посола, а также удаления слизи, а в разрезы насыпают соль. На дно ванны ровным слоем толщиной 1–2 см насыпают соль, а затем укладывают рыбу плотными рядами кожей вниз. Спинки, теши и боковники солят отдельно. Спинки укладывают головной частью к середине, а хвостовой частью — к торцовым стенкам ванны. Каждый ряд рыбы пересыпают солью слоем 1,5–2 см. Общая высота слоя рыбы в ванне не должна быть более 70 см.

Расход соли на посол осетровой спинки, теши и спинки белорыбцы составляет 32%, а боковника белорыбцы — 25% от массы разделанной рыбы.

Спинки через 2–4 дня, а тешу и боковник через день после посола заливают охлажденным профильтрованным тузлуком плотностью 1,19–1,20 и закрывают крышкой с грузом, чтобы вся рыба находилась в тузлуке.

Посол заканчивают, когда содержание соли в готовом соленом полуфабрикате достигнет требуемого по стандарту. Продолжительность посола рыбы зависит от размера, упитанности рыб, температуры помещения и степени подмораживания рыбы.

Выгруженный из посольных ванн соленый полуфабрикат для равномерного распределения соли в толще мяса раскладывают на стеллажи или в ванны высотой не более 40–50 см. Продолжительность выравнивания боковника и спинки 1–3 сут, теши — 1–2 сут.

Соленые балычные полуфабрикаты убирают в заливную тару типа барабанов вместимостью для теши и боковника 150 л, для спинки — 250 л и заливают тузлуком плотностью 1,16–1,20 в зависимости от солёности рыбы и укупоривают. Соленые балычные полуфабрикаты хранят при температуре не выше 2°С, при необходимости доливают тузлук.

Нормы выхода готовой продукции при посоле

Нормы потерь и выхода готовой продукции при посоле некоторых видов океанических рыб приведены в табл. 18 (для неразделанной рыбы) и 19 (для разделанной рыбы).

Таблица 18

Рыба	Отходы и потери, % к массе сырья, поступившего на посол	Всего отходов и потерь, % к массе сырья	Выход готовой продукции, % к массе сырья
Камбала атлантическая	20	20	80
Карась океанический	21	21	79
Окунь морской	16	16	84
Палтус	20	20	80
Сардина	11,2	11,2	88,8
Скумбрия атлантическая	13	13	87
Ставрида атлантическая	12	12	88
Хек серебристой	20	20	80

Таблица 19

	Отходы и потери, % к массе сырья, поступившего		Всего отходов к массе сырья	Выход готовой к массе сырья
	на разделку, мойку	на посол		
Камбала атлантическая	21,5	17,9	35,6	64,4
Карась океанический	41,0	21,0	53,4	46,6
Окунь морской	33,5	18,0	45,5	54,5
Палтус	22,0	20,0	37,6	62,4
Сардина	29,0	11,2	37,0	63,0
Скумбрия атлантическая	33,5	13,0	42,1	57,9
Ставрида атлантическая	39,0	12,0	46,3	53,7
Хек серебристый	29,0	20,0	43,2	56,8

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 приятный 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 и 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 средне-соленая рыба, чем крепосоленая); 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).

Работы по стимулированию процесса созревания рыбы протеолитическими ферментными препаратами, получаемыми из плесневых грибов типа *Aspergillus oryzae* и *Aspergillus terricola*, позволили добиться образования очень нежной, приятной консистенции мяса, острого вкуса при отсутствии специфического аромата созревшего продукта. Значительный эффект дают эти препараты при приготовлении пряной, маринованной продукции и пресервов.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРЯНОЙ И МАРИНОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

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 специфический острый вкус и приятный аромат.

На приготовление пряной продукции направляют сырье, способное хорошо созревать 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.

Продукцию пряного посола выпускают в бочках, жестяных и реже в стеклянных банках. При бочковом пряном посоле соль предварительно смешивают с сахаром и пряностями. Существуют различные рецептуры приготовления пряной смеси для пересыпки сельди из отечественных и импортных пряностей, некоторые из этих рецептов приведены в табл. 20.

Наиболее ценные пряности, составляющие основу высококачественных пряных букетов, — душистый и черный перец, гвоздика, лавровый лист. Во всех рецептурах пряных смесей существенную роль в процессе созревания, в создании пикантного сладковатого привкуса пряной продукции играет сахар, количество которого может колебаться от 0,3 до 10,0%.

Таблица 20

Пряности и вспомогательные материалы	Расход, г на 100 кг сельди			
	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	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

.у

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. Рецептуры набора пряностей для приготовления пряной заливки приведены в табл. 21.

Часть бочковой пряной продукции готовят из соленого полуфабриката с предварительной отмочкой. Хранить созревшую рыбу следует при температуре —3—5°С.

Таблица 21

Приправы и вспомогательные материалы	Расход, г на 100 л заливки		
	Рецептура 5	Рецептура 6	Рецептура 7
Перец			
горький	50	250	100
душистый	50	500	200
Кориандр	200	750	300
Гвоздика		250	100
Лавровый лист	50	—	—
Анис	100	—	—
Тмин	100	—	—
Сахар	250	750	300
Соль*	9000	9000	9000

* В теплое время года расход соли может быть увеличен до 12 000 г на 100 л заливки.

Маринование

Маринование — способ консервирования рыбы с применением поваренной соли, уксусной кислоты и набора приправ. Продукты, полученные путем маринования, называются мариладами. Марилады различают холодные и горячие. Горячие марилады готовят из предварительно сваренной, обжаренной или копченой рыбы, холодные марилады — из свежей или соленой рыбы. Наибольшее распространение в промышленности получили холодные марилады.

Введение в марилады уксусной кислоты оказывает специфическое влияние на рыбу — консистенция ее мяса несколько уплотняется, оно белеет и приобретает кисловатый привкус. Добавление в марилады приправ 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 приправами и снова заливают уксусно-соляным раствором. При втором способе обработки рыбу в уксусно-соляном растворе предварительно не выдерживают, а после отмочки и разделки заливают пряным уксусно-соляным раствором с содержанием уксусной кислоты 3—4%.

Рецептуры смеси приправ составляют так же, как и для пряного посола. Рецептуры приготовления пряного уксусно-соляного раствора приведены в табл. 22.

Таблица 22

Приправы и вспомогательные материалы	Расход, г на 100 л заливки		
	Рецептура 8	Рецептура 9	Рецептура 10
Перец			
горький	50	250	100
душистый	50	500	200
Кориандр	200	750	300
Гвоздика		250	100
Лавровый лист	50	—	—
Анис	100	—	—
Тмин	100	—	—
Уксусная эссенция 80%-ная	5000	5000	5000
Сахар	250	750	300
Соль*	8000	8000	8000

* В теплое время года расход соли может быть увеличен до 10 000 г.

Процесс созревания маринованной рыбы отличается от созревания соленой рыбы более резко выраженной денатурацией белков. Созревание маринованной рыбы следует проводить при температуре около 0°C в течение 10—30 сут в зависимости от концентрации соли и уксуса и степени созревания соленого полуфабриката до маринования.

Следует отметить, что в результате пряного посола получается продукция сравнительно нестойкая, которую необходимо хранить при температуре —8 ч—Ю°C, в то время как холодные марилады являются более стойким продуктом, способным храниться значительно дольше, чем пряная рыба. Созревшие марилады хранят при 2.—6°C, перевозят при температуре не выше 5°C.

Приготовление пресервов

Пресервы — герметически укупоренная в банки соленая, пряная и маринованная продукция. Герметическая упаковка улучшает товарный вид продукции и условия ее хранения. В Советском Союзе выпускают около 100 наименований различных пресервов, которые являются высококачественной деликатесной продукцией. В качестве тары используют жестяные банки вместимостью от 50 до 5000 г, стеклянные банки с жестяными крышками вместимостью от 50 до 500 г и банки из полимерных материалов, разрешенных Минздравом СССР для использования в рыбной промышленности.

В зависимости от способа обработки пресервов различают соленые, пряные и маринованные пресервы. К соленым пресервам относятся баночная сельдь, скумбрия, мойва и сайра, фасованные по 3—5 кг.

Баночный посол в судовых условиях выполняют следующим образом. Рыбу предварительно промывают в проточной морской воде. Через 10—15 мин ее сортируют по размерам и качеству и на-

правляют на фасовку. Посол производят специальной соляной смесью, состоящей из поваренной соли (помол № 1 и № 3), сахара-песка и бензойнокислого натрия. Сельдь-сырец или другую рыбу поштучно обваливают в посольной смеси и укладывают в жестяные или полиэтиленовые банки взаимно перекрещивающимися рядами, причем нижний ряд рыбы укладывают спинками к донышку банки, а последующие ряды располагают спинками вверх.

На обваливание сельди расходуется примерно $\frac{1}{3}$ части посольной смеси, предусмотренной на банку. Оставшаяся смесь насыпается на верхний ряд рыбы. Наполненные банки после выдержки в течение 2 ч для осадки рыбы закатывают. Продолжительность созревания такой продукции 60—120 сут при температуре от 0 до -2°C . Продукция баночного посола характеризуется очень хорошим вкусом.

Пряные пресервы готовят в основном из мелких рыб — кильки, хамсы, салаки и др.

Мелкую рыбу после мойки и стекания воды сортируют, смешивают с пряностями и солью и укладывают в банки. Банки с уложенной рыбой выдерживают до усадки, дополняют рыбой и закатывают. Такого типа пресервы приготавливают также из соленого полуфабриката. Для повышения стойкости пресервов при хранении добавляют бензойнокислый натрий (0,33 кг на 1000 условных банок). Некоторые рецептуры пряных смесей, применяемых для пресервов, приведены в табл. 23.

Т а б л и ц а 23

Пряности и вспомогательные материалы	Расход, кг на 100 кг сырья, для пресервов		
	«Килька таллинская»	«Килька рижская»	«Салака мелкая» «Сельдь»
Имбирь	0,105	0,26	0,5
Перец			
черный	1,05	1,04	1,0
душистый	2,10	1,57	2,0
Гвоздика	2,106	0,52	0,5
Корица	0,035	0,26	0,4
Кориандр	0,13	0,141	0,2
Мускатный орех	0,09	0,65	0,2
Мускатный цвет	0,085	0,13	0,1
Хмель	—	0,065	
Лавровый лист	0,24	0,26	0,6
Кардамон	0,035	0,065	0,1
Майоран	—	0,045	
Эстрагон сухой	—	0,026	
Сахар	0,35	5,7	4,4

Некоторые виды пряных и маринованных пресервов готовят с использованием маринованных овощей и фруктов, ягод, растительного масла, вина, уксусной кислоты, горчицы, майонеза. Их готовят из сельди или другой рыбы с предварительной разделкой ее на филе. Из филейчиков небольшого размера готовят пре-

сервы в виде рольмопсов (завернутых в рулончик филейчиков). Для этой цели рыбу моют, очищают от чешуи и выдерживают в уксусно-соляном растворе до побеления мяса у позвоночника. Затем рыбу разделяют на филе, филейчики закатывают с кусочками соленых или маринованных огурцов, лука, скрепляют рулончик деревянными шпильками и укладывают в банку, пересыпая их крупномолотыми пряностями. Наполненные рыбой банки заливают уксусно-соляной заливкой или пряным маринадом.

Филе крупного размера разрезают поперек на кусочки, укладывают в банки с различными овощами или фруктами и заливают соответствующей заливкой. Выдерживают пресервы для созревания от 10 сут до 3 мес в зависимости от вида при температуре -2°C . Хранят готовую продукцию при температуре 0 — 5°C .

Требования к качеству соленых, маринованных рыбных продуктов и их пороки

Соленую рыбу приготавливают в соответствии с требованиями стандарта из рыбы-сырца, охлажденной или мороженой рыбы. Для приготовления спинки, боковника, куска, теши допускается использование рыбы с механическими повреждениями, но по остальным признакам соответствующей I сорту при условии удаления при разделке поврежденных частей.

По внешнему виду, консистенции, вкусу и запаху соленая рыба подразделяется на I и II сорта.

Содержание поваренной соли для рыб океанического промысла должно быть от 6 до 14%; для черноморских скумбрии и ставриды, шемаи, чехони, кефали, нельмы и других — от 6 до 12% для I сорта и от 6 до 17% для II сорта; для спинки нототении семужного посола — от 6 до 10%, для всех остальных рыб — от 6% и более.

На приготовление пряной и маринованной продукции направляют рыбу-сырец, охлажденную, мороженую, а также слабо- и средне-соленую. По сортам пряная и маринованная продукция не подразделяется. По внешнему виду пряная и маринованная рыба характеризуется чистой, влажной поверхностью, без пожелтения. Консистенция мяса нежная, сочная. Содержание уксусной кислоты в мясе маринованной рыбы от 0,8 до 1,2%.

Пороки соленых и маринованных продуктов возникают в результате использования задержанного перед посолом сырья, в процессе обработки рыбы посолом или при последующем хранении соленого продукта. Пороки соленых и маринованных рыботоров можно условно разделить на исправимые и неисправимые. При этом следует иметь в виду, что всякий порок, если он обнаружен в начальной стадии развития, может быть устранен и становится неисправимым при достижении максимального развития.

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.

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 незсозревающих рыб этот порок является результатом недостаточной выдержки в посоле. Поэтому во избежание порчи рыбу направляют на досаливание. При копчении, вялении, мариновании этот дефект устраняется.

* **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 процессе чрезмерного прессования рыбы при укладке в тару. При разделке сельди с лопанцами на балычок, тушку, филе или кусочки этот порок может быть устранен. У мелкой рыбы (хамсы, кильки) этот 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 праной 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 и 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 при указанной обработке он частично устраняется, а при замене тузлука и при хранении продукта в холодном помещении развитие его замедляется. Однако такая рыба хранению не подлежит, а должна быть быстро реализована.

Меры предупреждения — постоянный контроль концентрации тузлука, поддержание достаточно низкой температуры при посоле и хранении продукта.

Прыгун — 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. Передвигается личинка

прыжками. Сырная муха откладывает яйца длиной 0,3–0,6 мм иол жаберные крышки, чешую, в щели тары. Яички погибают при температуре -2°C , продолжительность их жизни около 3 сут, после чего они превращаются в личинки.

Рыба, пораженная прыгуном поверхностно без повреждения мышечной ткани, после соответствующей обработки может быть реализована. Зараженную рыбу промывают в насыщенном тузлуке, в котором личинки и яйца всплывают, их снимают сеткой и уничтожают. Чистота, хорошая вентиляция и пониженная температура в помещении, для посола рыбы является надежным средством против сырной мухи.

Загар — наиболее типичный 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 возникает при неправильном хранении товаров, например при хранении 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 отмытки 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 повышенной температуре и влажности воздуха (свыше 90%). В этих условиях бестузлучные товары приобретают неприятный вид, запах окислившегося жира и горьковатый вкус.

Наличие ржавчины на поверхности рыбы резко снижает ее сорт-

ность. Проникновение ржавчины в толщу мяса делает продукт нестандартным, его можно реализовать только с разрешения органов санитарного надзора. В начальной стадии, когда ржавчина не проникла в толщу мяса, порок может быть временно удален промыванием рыбы в тузлуке. Однако видимое устранение начального образования ржавчины с поверхности рыбы не останавливает дальнейшего ее развития.

Окисление жира может быть замедлено, если ограничить контакт рыбы с кислородом воздуха путем хранения ее в тузлуке, а также максимально плотной укладки и герметичной упаковки бестузлучных товаров, хранения при пониженных температурах и влажности воздуха.

Фукусин характеризуется появлением слизистого налета красного цвета на поверхности рыбы в результате развития галлофильных (солелюбивых) аэробных бактерий, которые наносятся на рыбу вместе с солью. Фукусин развивается только на крепкосоленой бестузлучной рыбе, хранящейся в теплых помещениях. У сильно пораженной рыбы мясо становится дряблым, мажущимся, запах неприятный, аммиачный. В таком состоянии рыбу в пищу не употребляют. Замедляет развитие данного порока выдерживание рыбы в уксусно-соляном растворе, содержащем 4—5% кислоты. Поражения фукусином можно избежать, если хранить соленые рыбные товары в тузлуке в охлаждаемых складских помещениях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается сущность процесса посола? Каковы изменения, происходящие в рыбе при посоле и хранении соленой рыбы?
2. Каковы свойства поваренной соли и ее растворов и требования, предъявляемые к поваренной соли?
3. Какие применяют способы и режимы посола, какова техника и технология посола рыбы?
4. Что такое пряная и маринованная продукция, особенности технологии ее приготовления?
5. Что такое пресервы, опишите технологию их приготовления?
6. Назовите пороки соленой рыбы, в чем причина их возникновения, меры предупреждения?

ГЛАВА V. КОНСЕРВИРОВАНИЕ ИКРЫ

Икра многих рыб — ценное пищевое сырье. Наиболее ценные икорные товары получают при переработке икры осетровых и тихоокеанских лососевых рыб. Консервируют также икру карповых, сиговых, тресковых, сельдевых и других рыб, но икорные товары, получаемые из этого сырья, по вкусу и питательной ценности значительно уступают икорным товарам из осетровой и лососевой икры.

Икра — продукт очень нестойкий, поэтому извлекать ее следует из живой рыбы. Икрную рыбу до поступления в икорный цех обескровливают и промывают. У рыбы, уснувшей до извлечения икры,

качество последней резко снижается. Разрезать рыбу и извлекать ястыки следует аккуратно, не смешивая их с содержимым кишечника, кровью, или слизью, что также может способствовать быстрой порче икры.

ОБРАБОТКА ИКРЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Из ястыков осетровых можно приготовить три вида икры: зернистую, паюсную и ястычную. В основном вырабатывают зернистую икру в виде баночной и бочоночной. Баночная икра в свою очередь делится на пастеризованную и непастеризованную (зернистую баночную).

Извлеченные из рыбы ястыки, за исключением ястыков со значительными жировыми прослойками или ослабевшим зерном, немедленно пробивают на грохотке для отделения зерна от соединительной ткани (рис. 34).

Грохотка представляет собой деревянную раму / с натянутой сеткой 2 из туго скрученной бечевки или полимерной нити. Грохотку с ястыками помещают на вазу или бачок из нержавеющей стали. Икру, освобожденную от соединительной ткани, пальцами осторожно пробивают через грохотку в вазу. Оболочка ЯСТЫКЭ и соединительная ткань остаются на грохотке.

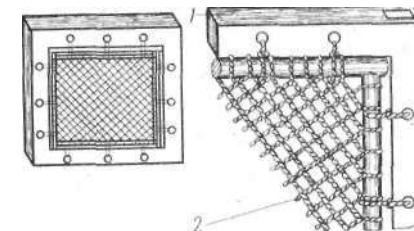


рис. 34. Грохотка для пробивки икры: 1 — рама; 2 — сетка

На приготовление зернистой баночной и пастеризованной икры направляют икру с крепкой оболочкой, крупным или средним зерном от светло-серого до темно-серого цвета, без постороннего запаха. Икру с мелким зерном темного цвета и с ослабевшей оболочкой направляют на изготовление зернистой бочоночной или паюсной икры. Икру в несозревших ястыках, со значительными жировыми отложениями направляют на изготовление ястычной икры.

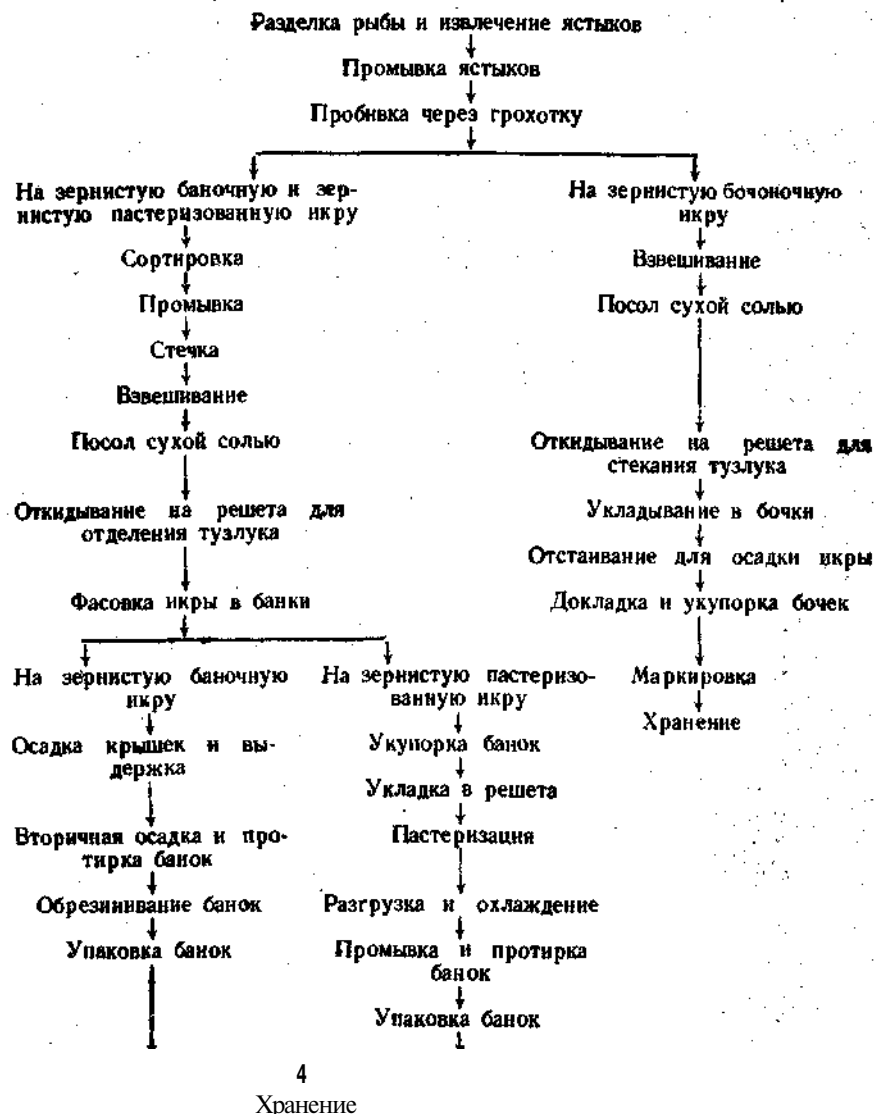
Приготовление зернистой икры осетровых рыб

Технологическая схема приготовления зернистой баночной, зернистой пастеризованной и зернистой бочоночной икры приведена на схеме 1.

После промывки ястыков и пробивки через грохотку икру сортируют. Икру от каждой рыбы пробивают отдельно и подбирают по цвету.

Зернистую баночную икру изготавливают из зерна высшего сорта, крупного и среднего размера, крепкого, от светло-серого до темно-серого цвета, без привкуса ила и травы.

Схема 1. Приготовление зернистой икры осетровых рыб



Рассортированную икру промывают в чистой охлажденной воде температурой не выше 10°C для удаления слизи, остатков соединительной ткани, посторонних примесей и сгустков крови. Продолжительность промывки не более 30 с. Промытую икру переносят на решета для стекания влаги в течение не более 3 мин.

Промытую икру помещают в чистые вазы из алюминия или нержавеющей стали и немедленно солят смесью чистой сухой мелкой

соли сорта экстра с антисептиком или реже без антисептиков. В качестве антисептика применяют смесь уротропина (0,2%) и триполифосфата натрия (0,15%). Дозировка соли в зависимости от вида, качества и от сезона колеблется от 3,5 до 5,0%. Посол производится порциями (переделами) по 8—12 кг. Продолжительность посола 1—3 мин. Окончание посола определяют по изменению внешнего вида икры и по количеству выделившегося в процессе посола тузлука. Подсоленное зерно приобретает более плотную оболочку, теряет липкость, на поверхности икринок появляются белые полоски. В готовой икре должно содержаться от 3,5 до 5,0% соли и не более 0,6% антисептиков.

По окончании посола для стечки тузлука икру откидывают на решета. Продолжительность стечки не более 2—3 мин.

Выход зернистой баночной икры обычно составляет 94—96% от массы икры-сырца.

Баночную икру фасуют в жестяные лакированные банки вместимостью до 2 кг. Банки наполняют на 2 см выше корпуса, после чего накрывают крышками и равномерно закрывают для уплотнения икры и удаления воздуха из банки. С целью удаления остатков тузлука банки с икрой ставят на бок на 10 мин. Вторичную осадку крышек производят после выдержки икры в колонках по 4—5 банок. Банки с нежной севрюжьей икрой ставят в колонки, не устанавливая на бок. При выдержке в колонках верхние ряды банок периодически перемещаются вниз. В процессе выдержки (2—6 ч) икра в банках окончательно просаливается и уплотняется. По окончании выдержки крышки снова отжимают и затем накладывают резиновые кольца шириной 5—6 см для предотвращения проникновения воздуха и влаги в банку во время хранения икры.

На банки с белужьей и осетровой икрой наносят марку с обозначением цвета икры, шифра с наименованием вида икры и номера передела; на банки с севрюжьей икрой наносят шифр С без указания цвета икры.

Наряду с описанной выше традиционной упаковкой икры применяют также фасовку икры в небольшие (вместимостью до 500 г) герметически укупориваемые жестяные лакированные банки.

Для транспортировки зернистую баночную икру в теплое время года упаковывают в бочки вместимостью 350—400 л со льдом, предварительно уложив банки в холщовые или бязевые мешки (по 3—4 шт.) и зашив их. Зимой мешки упаковывают в деревянные ящики, изолированные войлоком, и засыпают опилками.

Герметично укупоренные жестяные банки упаковывают в деревянные, фанерные или картонные ящики, которые обертывают бумагой. Хранят икру на холодильнике при температуре -24—4°C.

Пастеризованную зернистую икру получают следующим образом. Посоленную, как указано выше, икру фасуют в стеклянные банки по 28, 56 и 112 г, герметически укупоривают жестяными лакированными литографированными крышками. Перед фасовкой икры банки с крышками промывают в горячей воде, подсуши-

вают и стерилизуют горячим воздухом в течение 15—20 мин. Укупоривают банки с икрой на вакуум-закаточной машине.

Икру пастеризуют в подогретой воде в специальной ванне (пастеризаторе) с паровым или электрическим обогревом. Банки с икрой устанавливают на этажерках, которые перемещаются с помощью тельфера. Температура пастеризации должна поддерживаться на уровне 60°C с отклонениями не более ± 1°C. При повышении температуры более чем на 1°C белки денатурируются и икра становится похожей на вареную. Продолжительность пастеризации зависит от размера банок и наличия в икре антисептиков. Так, продолжительность пастеризации икры, фасованной в банку вместимостью 56 г без добавления антисептиков, 2 ч, с добавлением антисептиков — 1,5 ч. После пастеризации банки охлаждают холодной водой температурой около 15°C в течение 15—20 мин до температуры 20—25°C, после чего выдерживают в течение суток в холодном помещении до полного остывания.

После охлаждения банки с икрой промывают и помещают на хранение в холодильник при температуре — 24—4°C. Банки с пастеризованной икрой упаковывают в деревянные ящики, выстланные внутри упаковочной бумагой. Каждую банку перед укладкой в ящик заворачивают в бумагу. Заполненные ящики обтягивают металлической лентой или проволокой и пломбируют.

Бочоночную зернистую икру готовят из зерна всех размеров и любого цвета, но из свежего и достаточно крепкого.

Для производства бочоночной икры требуется значительно большая дозировка соли, чем для баночной. Пробитую икру солят в вазах порциями не более 30 кг сухой солью в дозировке от 7 до 10% к массе икры. При посоле также употребляют чистую сухую соль сорта экстра, но без антисептика. Техника посола аналогична баночному способу, однако продолжительность посола больше — 6—8 мин. По окончании посола оболочка зерна уплотняется, выделяющийся тузлук густеет.

Посоленную икру откидывают на решето и после стекания тузлука упаковывают в дубовые бочки вместимостью 50 л, парафинированные внутри (снаружи бочки покрыты олифой). Бочки наполняют икрой несколько выше уторов, накрывают доньшками и оставляют на 1—2 сут в прохладном помещении со спущенными обручами для осадки и вытекания тузлука. После осадки бочки укупоривают, маркируют и помещают на хранение в холодильную камеру с температурой — 2—4°C.

В зернистой бочоночной икре должно содержаться от 6 до 8% соли. Выход зернистой бочоночной икры составляет 83—90% от массы икры-сырца. Вкусовые качества бочоночной икры значительно ниже, чем зернистой баночной, и потому готовят ее редко.

Приготовление паюсной икры осетровых рыб

Для производства паюсной икры используют мелкую севрюжку икру или икру других осетровых рыб, имеющих слабое зерно, непри-

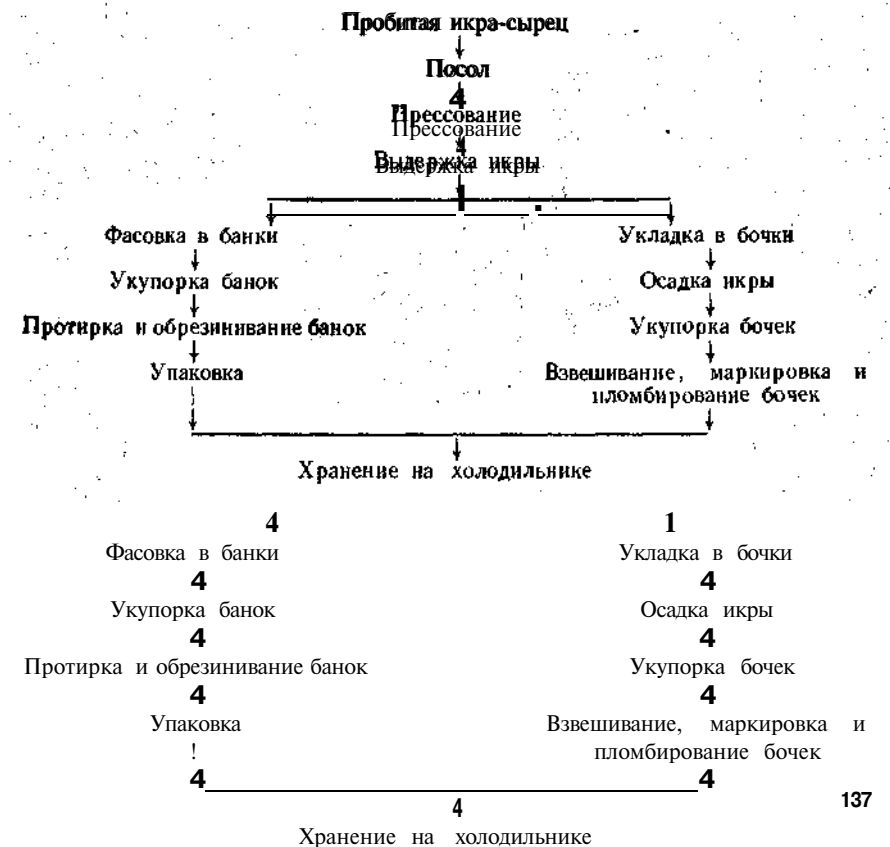
годное для приготовления зернистой икры. Лучшая паюсная икра получается из жирного севрюжьего зерна.

Технологическая схема приготовления паюсной икры осетровых рыб приведена на схеме 2.

Солят икру в заранее приготовленном, прокипяченном и отстоявшемся в течение 10 сут насыщенном тузлуке в деревянных ваннах при непрерывном перемешивании. Соотношение количества тузлука и икры 5:1. Плотность тузлука 1,2 г/см³, температура не выше 45°C, продолжительность посола 1,5—2 мин. После посола икра несколько уплотняется, при сдавливании в руке она слабо склеивается в сплошную массу.

По окончании посола икру вычерпывают из ванны решетом, встряхивают для удаления избытка тузлука и ссыпают в холщовый мешок (его следует наполнять на 2/3 объема). Отжим или прессование производят на специальном прессе и продолжают его до тех пор, пока на поверхности мешка не начнет выделяться густая жидкость молочного цвета. Отжатую икру выдерживают 15—20 мин для охлаждения до комнатной температуры.

Схема 2. Приготовление паюсной икры осетровых рыб



Затем ее расфасовывают в лакированные жестяные банки с надви-

Бочки с икрой перед укупоркой оставляют на 10—12 ч для осадки. Укупоренные банки с икрой зашивают по 3—4 шт. в бязевые мешочки и упаковывают зимой в деревянные ящики с опилками, в остальное время года — в бочки вместимостью 350—400 л и перекладывают льдом. Ящики после забивки по торцам обтягивают металлической лентой или проволокой и пломбируют. Хранят паюсную икру на холодильниках при температуре $-2 \text{—} -4^\circ\text{C}$, допускается хранение при более низкой температуре.

Паюсная икра должна иметь однородную темную окраску, специфический приятный аромат и вкус. Содержание соли в зависимости от сорта от 5 до 7%, содержание влаги не более 40%.

Приготовление ястычной икры осетровых рыб

Ястычную икру готовят из целых ястыков, содержащих большие жировые отложения (несозревшая икра), или из ястыков с ослабевшим зерном, непригодных для пробивки через грохотку. Последовательность операций при приготовлении ястычной икры следующая: разделка рыбы и выемка ястыков, разрезание ястыков, посол в нагретом тузлуке, стечка тузлука, укладка в бочки, выдержка икры в бочках, упаковка, хранение.

Ястыки перед посолом разрезают на куски длиной 10—15 см. Солят их в ваннах или вазах в насыщенном прокипяченном и остывшем тузлуке температурой $45\text{—}50^\circ\text{C}$. Соотношение тузлука и икры должно быть 5:1. Продолжительность посола 5—8 мин. Посол можно производить в холодном тузлуке, но продолжительность посола при этом увеличивается до 35—40 мин, и ястыки получаются менее вкусными, с повышенным содержанием влаги. Соленые ястыки выдерживают в течение 2—3 ч на грохотках для стекания тузлука и остывания.

Ястычную икру упаковывают в дубовые бочки вместимостью до 50 л, покрытые внутри парафином, а снаружи олифой, или в лакированные жестяные банки с надвигающимися крышками вместимостью до 2 кг. Ястыки укладывают в бочки жировыми прослойками вниз, за исключением двух верхних рядов. Бочки заполняют икрой немного выше уторов. Наполненные бочки накрывают доньшками, поверх которых укладывают груз для уплотнения икры и удаления тузлука. После осадки груз снимают, бочки при необходимости дополняют икрой и укупоривают.

Хранят икру на холодильнике при температуре $-2 \text{—} -4^\circ\text{C}$. Соленые ястыки должны быть плотными и содержать от 8 до 10% соли.

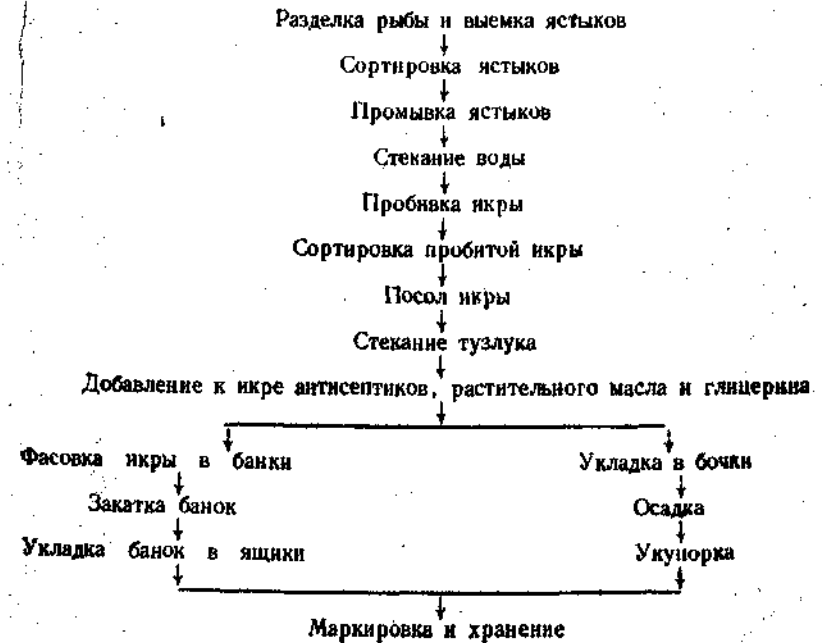
ОБРАБОТКА ИКРЫ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

Основное промышленное производство икры лососевых сосредоточено на Дальнем Востоке и готовят ее из кеты, горбуши, нерки, чавычи, кижуча и симы.

Приготовление зернистой лососевой икры

Последовательность операций при приготовлении зернистой лососевой икры показана на схеме 3.

Схема 3. Приготовление зернистой лососевой икры

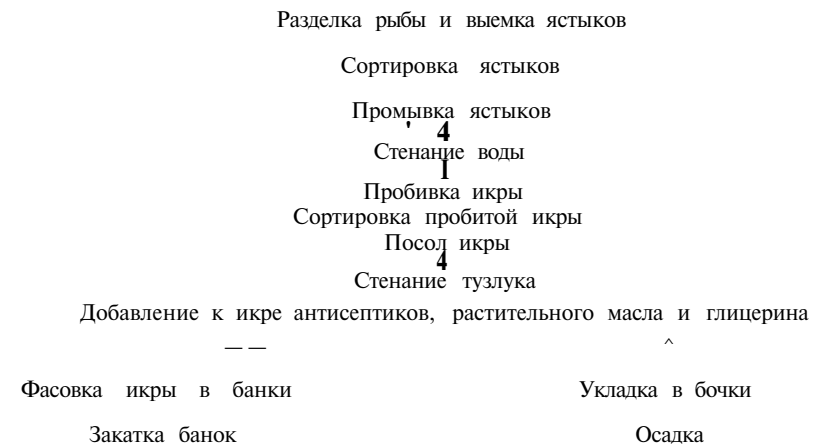


Приготовление зернистой лососевой икры

Последовательность операций при приготовлении зернистой лососевой икры показана на схеме 3.

Г

Схема 3. Приготовление зернистой лососевой икры



сито расположено под углом 30—40° к грохотке, имеет ячеи размером 4 мм и служит для отделения икры от влаги, остатков пленки и других примесей. При пробивке ястыков более крупное и крепкое зерно отделяется от оболочки легче, чем мелкое, ослабшее.

С целью увеличения выхода икры и улучшения ее качества стали применять спаренную бутару. Она состоит из двух соединенных между собой бутар, расположенных одна ниже другой на расстоянии 90 мм. На верхней бутаре пробивается самое крупное крепкое зерно (60—70% от всего зерна), а остатки непробитого зерна сбрасываются на нижнюю бутару, где заканчивается их пробивка.

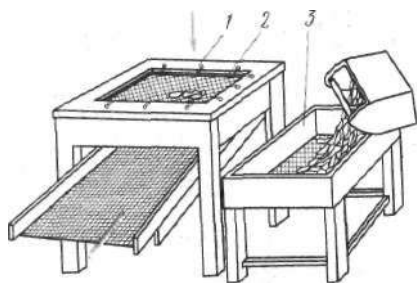


Рис. 35. Бутара для пробивки икры:
1—рама; 2—сетка; 3—стол для ястыков.

Пробитую икру немедленно солят в ваннах в холодном насыщенном тузлуке, предварительно прокипяченном и хорошо отстоявшемся. Температура тузлука должна быть не выше 15°C, плотность 1,2 г/см³. Соотношение тузлука и икры 3:1. Продолжительность посола от 8 до 18 мин. В течение посола икру непрерывно перемешивают с тузлуком вручную или при помощи механической мешалки. Посоленная икра становится плотной, рассыпчатой. Содержание соли в готовой икре должно быть от 4 до 8%.

После посола икру помещают в специальные корзины или сита слоем не более 5—8 см для стекания тузлука. Продолжительность стечки от 2—3 до 7—8 ч в зависимости от качества икры-сырца.

Посоленную икру после стечки помещают в ванны небольшими порциями (50—100 кг), добавляют антисептики (смесь уротропина и сорбиновой кислоты в соотношении 1:1) в количестве 0,2% от массы икры, а затем 0,6% растительного масла и 0,015% глицерина. Масло (оливковое, арахисовое, хлопковое, рафинированное подсолнечное), предварительно прокаленное до температуры 160°C и охлажденное, добавляют к икре для предотвращения склеивания икринок. Нельзя использовать бобовое и льняное масло, придающее икре неприятный привкус. Глицерин добавляют к икре в смеси с маслом для смягчения привкуса горечи и предохранения зерна от высыхания. Выход зернистой лососевой икры составляет в среднем 60—65% от массы ястыков.

Икру фасуют в жестяные лакированные банки, а также в стеклянные, укупориваемые под вакуумом. На дно банки и под крышку укладывают кружочки из пергамента, смоченные в насыщенном тузлуке. После закатки банки моют, протирают и укладывают в ящики рядами с [перекладкой рядов плотной бумагой.

Для упаковки икры используют также деревянные новые парафинированные внутри бочки вместимостью до 50 л. Внутри их выстилают пергаментом, смоченным насыщенным раствором поваренной соли, или бязью, смоченной прокаленным растительным маслом. На дно бочки и под крышку кладут кружочки пергамента, также смоченные насыщенным раствором поваренной соли. Бочки наполняют икрой немного выше уторов и оставляют на 4—5 ч для осадки. После выдержки при необходимости в бочки добавляют икру, после чего укупоривают. Качество икры, упакованной в бочки, ниже, чем качество, баночной.

Укупоренные бочки и ящики с баночной икрой маркируют и направляют на хранение при температуре —2л—6°C. Зернистая лососевая икра должна иметь упругое зерно и рассыпчатую консистенцию. Содержание соли от 4 до 8%.

Приготовление ястычной лососевой икры

Ястычную лососевую икру готовят из ястыков мороженой рыбы или из незрелых ястыков. Ястыки после выемки моют в холодной воде температурой 8—10°C, после чего дают стечь в течение 1 ч. Солят ястыки сухой солью в количестве около 20% к массе икры. С этой целью ястыки укладывают на решетки, покрытые марлей и слоем соли. По рядам ястыки также пересыпают солью, а сверху покрывают еще одним слоем марли. Продолжительность посола 12—14 ч.

Готовые посоленные ястыки укладывают в чистые деревянные бочки вместимостью до 50 л, выстланные внутри пергаментом или бязью, смоченными в тузлуке. Икру хранят на холодильнике при температуре —2~.—4°C. Ястычная икра должна быть плотной, цвет от темно-оранжевого до красно-бурого, содержание соли 7—10%.

ОБРАБОТКА ИКРЫ ПРОЧИХ РЫБ

Кроме икры осетровых и лососевых рыб в промышленную обработку поступает икра различных пресноводных (сазана, леща, щуки, судака), океанических и морских рыб (трески, минтая, кефалей, нототении и др.). Икру этих рыб используют в основном на приготовление соленой пробойной икры, солено-вяленой ястычной икры и реже пастеризованной.

Приготовление пробойной икры

Извлеченные из свежей рыбы ястыки промывают холодной водой и после стечки пробивают через грохотку с ячеей 5—6 мм. Икру солят

в ваннах сухой солью. Дозировки соли от 5 до 14% от массы пробитой икры. При слабом посоле, когда дозировка соли составляет 8—10%, к икре вместе с солью добавляют бензойнокислый натрий в количестве 0,1% от массы икры.

В процессе посола икра густеет и приобретает приятную розовую окраску.

Соленую пробойную икру упаковывают в заливные бочки вместимостью до 50 л, лакированные жестяные банки с надвигающимися крышками вместимостью до 2 л, а также в герметически укупориваемые жестяные и стеклянные банки. При укладке в бочки икру выдерживают для стекания тузлука в течение 4—5 сут. После добавления икры бочки укупоривают и помещают в холодильник.

Выход соленой пробойной икры составляет 75—85% от массы ястыков. Соленая пробойная икра может быть приготовлена не только из свежих ястыков, но также из замороженных и соленых.

Приготовление пастеризованной икры

Пастеризованную икру готовят из икры сазана, леща, жереха, судака, воблы, сиговых и тресковых рыб. Целые ястыки после мойки пробивают через грохотку. Пробитую икру солят мелкой сухой солью (дозировка 4—5%) при непрерывном перемешивании до загустения. Икру фасуют в жестяные или стеклянные банки вместимостью до 350 г. На дно и под крышку помещают кружки пергаменты. Икру пастеризуют при температуре не выше 70 °С в течение 1 ч. После пастеризации банки охлаждают холодной водой в течение 15—20 мин, затем выдерживают в термостате при температуре 24—27 °С в течение суток, после чего вторично пастеризуют по указанному выше режиму. Готовые банки охлаждают, промывают и упаковывают в ящики.

Готовую икру хранят на холодильниках при температуре —2—5—4 °С. Содержание соли в готовой продукции 3,5—5%.

Приготовление солено-вяленой ястычной икры

Солено-вяленую ястычную икру готовят из ястыков кефали, лобана, минтая, нототении. Используют как свежие ястыки, так и мороженые, предварительно размороженные на воздухе.

Ястыки промывают холодной водой температурой не выше 5 °С для удаления слизи и крови. После 5—10-минутной стечки ястыки сортируют по размеру и качеству. Посол и последующая обработка ястыков разных видов рыб имеют свои особенности.

Ястыки кефалевых рыб солят смешанным способом (сухой солью и насыщенным холодным соляным раствором) или в насыщенном тузлуке плотностью 1,2 г/см³. Ястыки нототении солят сухой солью.

Продолжительность посола ястыков зависит от их вида, размера и способа посола и составляет от 2 до 24 ч. Содержание соли в соленых ястыках 5—10%. По окончании просаливания ястыки слетка отмачи-

вают в воде для опреснения поверхностных слоев и после стечки) кладывают для вяления на чистые доски и выравнивают для придания ястыкам правильной формы.

Проявляют ястыки в естественных условиях под навесом при свободной циркуляции воздуха. Для равномерного проявления в начале сушки ястыки переворачивают через каждые 2 ч. Продолжительность проявления 15—25 сут в зависимости от вида, размера ястыков и погоды. За 3—4 дня до окончания вяления рекомендуется промыть ястыки в чистой кипяченой пресной воде температурой 30—40 °С для предотвращения образования налета соли (рапы) и очистки поверхности от пыли. Продолжительность промывки 1—3 ч. После промывки ястыки вновь раскладывают на доски и досушивают.

Для предупреждения окисления жира при хранении и сохранения постоянной влажности продукта проявленные ястыки смазывают глицерином и покрывают воском (трижды погружают ястыки в расплавленный воск). Готовые ястыки упаковывают в чистые ящики и перекладывают по рядам пергаментом.

Ястыки минтая солят в ваннах порциями по 50 кг в прокипяченном профильтрованном тузлуке плотностью 1,2 г/см³, температурой не выше 10 °С с добавлением сахара (2—3% от массы соляного раствора). Соотношение ястыков и тузлука должно быть 1 : 2. Содержание соли в высолённых ястыках 5—6%.

Посолённые ястыки выдерживают для созревания в холодном помещении при температуре 0—5 °С в ваннах слоем не более 30 см с заливкой небольшим количеством образовавшегося при посоле тузлука, к которому дополнительно добавляют 2—3% сахара (от массы тузлука). Продолжительность созревания 10—20 сут. Созревшие ястыки отмачивают в воде или слабом тузлуке в течение 1—6 ч. Содержание соли в отмоченных ястыках не должно превышать 3%.

После 1—3 ч стечки ястыки размещают на перфорированных противнях. Вяление проводят в специальных сушильных печах в течение 3—4 сут. Первые двое суток вяления температуру в тоннелях поддерживают на уровне 20—22 °С, затем повышают до 24—27 °С и поддерживают ее до конца процесса.

Для равномерного проявления через каждые 4 ч делают перемены (отдыхи). За это время происходит перераспределение влаги в ястыках. Проявленные ястыки смазывают глицерином (до 0,15% к массе ястыков) или воском.

Готовую солено-вяленую ястычную икру упаковывают в пакеты из полимерных пленочных материалов под вакуумом Массой до 0,5 кг. Хранить готовую продукцию следует при температуре от —9 до

— 18 °С.

НОРМЫ ВЫХОДА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИКОРНЫХ ТОВАРОВ

Нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции при обработке икры представлены в табл. 24.

Таблица 24

Готовая продукция	Потери при мойке, размораживании, сортировке, %	Потери при посоле, с течке, %	Всего отходов, потеря, %	Выход готовой продукции Л к массе исходного сырья
Икра минтая ястычная соленая	26,0	10,3	36,3	63,7
Икра минтая пробойная				
бочковая	26,0	24,4	50,4	49,6
баночная	26,0	24,9	50,9	49,1
Икра нототении мраморной пробойная соленая	15,0	12,0	27,0	73,0
Икра зернистая лососевых рыб	25,0	15,0	40,0	60,0
Икра зернистая осетровых рыб	21,8	5,0	26,8	73,2

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИКОРНЫХ ТОВАРОВ И ИХ ПОРОКИ

Баночную зернистую икру готовят из икры-сырца по технологической инструкции с соблюдением Санитарных норм и правил Министерства здравоохранения СССР. Зернистую баночную икру осетровых рыб делят на три сорта (высший, I и II), исходя из размера зерна, равномерности окраски, консистенции, вкуса, запаха. Содержание поваренной соли от 3,5 до 5%, содержание антисептиков в пересчете на буру не более 0,6%.

К пастеризованной зернистой икре осетровых рыб предъявляют те же требования, что и к баночной икре I сорта, однако на сорта ее не подразделяют. Содержание поваренной соли допускается от 3 до 5%. Зерна должны легко отделяться друг от друга, оболочка зерна несколько уплотнена.

Паюсную икру осетровых рыб на сорта не подразделяют. По внешнему виду икра должна быть однородной, темного цвета, вкус приятный, слабосоленый, свойственный паюсной икре, с легкой горечью. Содержание поваренной соли не более 5%.

Икру зернистую лососевых рыб подразделяют на I и II сорта с учетом состояния зерна, вкуса, запаха икры и содержания в ней соли. Икра I сорта должна иметь целые упругие зерна, в ней не должно быть пленок и крови. Содержание соли в икре I сорта от 4 до 6%, II сорта — от 4 до 8%. Содержание антисептиков: борных препаратов (в пересчете на буру) не более 0,3%, уротропина — не более 0,1%.

Соленую зернистую икру частиковых рыб на сорта не подразделяют. Содержание поваренной соли в икре, упакованной в банки, от 3 до 6%, в бочки — от 5 до 10% для слабосоленой и 10–12% для среднесоленой.

Пороки икры можно разделить на естественные, или природные, зависящие от условий обитания рыбы, и искусственные, образующиеся в результате нарушения технологического процесса, необходимого режима хранения и чрезмерной его продолжительности. К естественным порокам относятся привкус травки, привкус ила, запах нефте-

продуктов. К искусственным порокам относятся острота, скисание, горечь, белые включения, ослабевшее зерно, плесень, отстой.

Привкус травки встречается в икре осетровых рыб. Этот привкус обусловлен питанием рыб травой и не всегда, может быть сильно выражен.

Привкус ила бывает в икре рыб, обитающих на илистых участках водоема. Это неприятный привкус, и икру с этим пороком разрешается реализовать II сортом.

Запах нефтепродуктов может возникать в икре рыб, выловленных в участках водоемов, загрязненных нефтепродуктами.

Острота характеризуется слабым кислотным привкусом, возникающим при неправильном хранении икры. Этот порок указывает на начинающийся процесс окисления жира и распада белка.

Скисание — дефект, выражающийся в появлении кислого привкуса. Причина возникновения этого порока та же, что и остроты, но процесс окисления жира и распада белков более глубокий. Такую икру рекомендуется немедленно направлять на реализацию.

Меры предупреждения порока — своевременное и достаточное консервирование икры солью и антисептиками, строгое соблюдение санитарных условий обработки и упаковки, достаточно низкая температура хранения.

Горечь — порок, который может быть вызван солью или окислением жира в икре. В первом случае горький вкус во рту быстро исчезает. Горечь, возникающая в результате прогоркания жира, сохраняется во рту еще долго после пробы. Легкий привкус горечи характерен для паюсной икры осетровых рыб, он является естественным привкусом данного продукта и не может быть основанием для снижения его сортности.

Меры предупреждения — хранение икры при низкой температуре, применение высококачественной соли, правильная обработка тары.

Белые включения обычно образуются в пастеризованной икре в результате продолжительного хранения до пастеризации и в процессе хранения пастеризованной икры при повышенной температуре. Эти включения имеют вид белых крупинок, состоящих из аминокислот, образующихся при распаде белков. Порок неустраним, а продукт с наличием белых включений необходимо быстро реализовать.

Ослабевшее зерно — порок, при котором оболочки икринок лопаются от слабого нажима. Причиной этого дефекта обычно является задержка икры перед посолом. Такую икру следует по возможности скорее реализовать, так как в бочке за счет лопающихся икринок скапливается жидкость, создающая благоприятную среду для микроорганизмов. Такая икра не выдерживает длительного хранения и портится.

Отстой — образование жидкости, состоящей из тузлука и желточной массы, при недостаточном удалении тузлука после посола, постепенного ослабления оболочек зерна при хранении, при замораживании и последующем размораживании икры, а также

при посоле перезрелого или задержанного зерна. **Порок является неустранимым, и икру с отстоем хранить нельзя.**

Плесень — беловатый или серовато-зеленый с различными оттенками налет на **икре с неприятным затхлым запахом**. Образуется этот дефект при упаковке **икры в плохо обработанную тару**. При появлении плесени только на бочке **или в верхнем слое икру** упаковывают в чистые, выстланные **бязью и пергаментом бочки**, тщательно удаляя заплесневелые участки. **Переупакованную икру** срочно реализуют. Этот порок также **может служить основанием** для снижения сортности икры и перевода ее **в нестандартную**.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды икорной продукции готовятся из **осетровых рыб**? **Расскажите** технологические схемы ее производства?
2. Какие виды икры готовятся из лососевых рыб, какова ее технология?
3. Опишите технологию производства икорных товаров из **прочих рыб**, кроме осетровых и лососевых?
4. Какие требования предъявляются к икорным продуктам? **Назовите пороки икорных** продуктов, причины их возникновения и меры **предупреждения**?

Г Л А В А VI. СУШКА И Вяление МИС РЫБЫ

Сушка и вяление — древнейшие способы **консервирования рыбы**, дающие возможность сохранять ее продолжительное **время**. Сушеной и вяленой называют рыбу, содержащую **небольшое** количество воды и имеющую в зависимости от предварительного **способа** обработки специфические пищевые особенности и вкус. Предварительными способами обработки могут быть подсаливание, проваривание, пропекание и др.

Сушеная рыба представляет собой **полуфабрикат, требующий** дополнительной кулинарной обработки **перед употреблением в пищу**. Вяленая рыба готова к употреблению **в пищу и не требует кулинарной** обработки. В процессе приготовления и **хранения вяленой рыбы** в мясе ее происходят сложные биохимические **изменения**, в результате которых уменьшается содержание **влаги, перераспределяется** жир в тканях и рыба приобретает вкус «созревшего» продукта. Вяленая рыба обладает высокими вкусовыми качествами и пользуется большим спросом.

Сырьем для производства сушеной и вяленой продукции служит охлажденная, мороженая или соленая рыба.

СУШКА РЫБЫ

Основы процесса сушки

Рыба относится к таким пищевым **продуктам**, скорость сушки которых определяется движением влаги внутри продукта. Процесс сушки складывается из трех фаз — парообразования **на** поверхности материала или в глубине его; переноса образовавшихся паров во внеш-

нюю среду через пограничный слой и переноса влаги внутри материала к его поверхности. Поэтому скорость сушки зависит от скорости фазового превращения влаги, механизма и скорости перемещения влаги внутри материала и от скорости ее перехода в окружающую среду через пограничный слой.

В процессе сушки, так же как и при посоле, движение воды в рыбе основано на явлениях диффузии. Движение пара с поверхности рыбы в окружающую атмосферу через слой насыщенного водой воздуха у поверхности рыбы называется внешней диффузией. Движение воды в парообразном или жидком состоянии внутри рыбы из внутренних ее слоев к поверхности называется внутренней диффузией. Внутренняя и внешняя диффузии протекают одновременно и очень тесно связаны между собой, так как испаряющаяся с поверхности рыбы вода непрерывно возмещается новыми порциями, поступающими из более глубоких слоев рыбы.

Если эти виды диффузии протекают неодновременно, например внутренняя диффузия отстает от внешней, то рыба с поверхности подсыхает очень быстро, причем образующаяся корочка препятствует поступлению новых порций воды на поверхность рыбы, в результате чего процесс сушки замедляется.

Внешняя диффузия происходит при наличии разности давления пара над материалом и парциальным давлением пара в окружающей среде. Скорость внешней диффузии зависит от температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Внутренняя диффузия происходит при наличии разности в содержании влаги в поверхностных и внутренних слоях рыбы и зависит от химического состава и гистологического строения мяса рыбы, а также от температуры сушки.

Продолжительность сушки определяется температурой, влажностью, содержанием и скоростью движения воздуха, химическим составом рыбы и способом ее разделки.

Превышение предельно допустимой температуры вызывает подварку рыбы, а понижение — замедляет сушку, что в конечном итоге может привести к порче рыбы. Оптимальная температура сушки устанавливается в зависимости от жирности сырья, гистологической структуры мяса, способа разделки. Тошую рыбу сушат при более высокой температуре, чем жирную. Мелкая или разделанная рыба лучше переносит сушку при повышенных температурах, чем крупная и неразделанная.

При установлении режима сушки большое значение имеет правильный выбор скорости движения воздуха. При слишком больших скоростях движения воздуха трудно поддерживать равномерный температурный режим сушки, а при слишком малых скоростях замедляется процесс сушки, что приводит к порче продукта. Для жирных рыб рекомендуется скорость движения воздуха 0,4—0,6 м/с, для тощих рыб — 1,0—1,5 м/с.

Относительная влажность воздуха оказывает решающее влияние при сушке. Наиболее оптимальной для сушки разделанной или целой

рыбы следует считать относительную влажность воздуха в пределах 50—70%. Чрезмерное уменьшение относительной влажности воздуха не увеличивает скорости сушки.

В процессе сушки масса рыбы уменьшается в результате испарения влаги, при этом более крупная рыба теряет влаги меньше, чем мелкая, из-за чего продолжительность обезвоживания крупной рыбы увеличивается.

Методы сушки рыбы

В зависимости от температурных условий существуют два основных способа сушки рыбы: горячий и холодный. В последние годы стала применяться сушка методом сублимации под вакуумом.

Сушка холодным способом

Холодную сушку рыбы осуществляют с помощью воздуха, нагретого до температуры не выше 40 °С. Этим способом готовят пресно-сушеную рыбу — стокфиск — и солено-сушеную — клипфиск. Производство пресно-сушеной рыбы широко развито в Норвегии и Исландии. В нашей стране в настоящее время пресно-сушеную рыбу не вырабатывают. Сырьем для приготовления стокфиска служит главным образом треска. Солено-сушеную рыбу (клипфиск) готовят в нашей стране только из трески по специальному заказу. Производство клипфиска широко развито в Норвегии, Исландии, Канаде.

Технологическая схема приготовления клипфиска состоит из следующих операций: обескровливание, разделка, мойка, посол, мойка, сортировка, укладка в штабеля, сушка, прессование, упаковка.

Живую рыбу обескровливают, разделяют на клипфиск, моют и солят сухим посолом. При посоле рыбу укладывают кожей вниз. Расход соли составляет 50—60%. Продолжительность посола 12 сут. Через 4—6 сут после начала посола рыбу перекалывают в штабеля. После посола клипфиск промывают и сортируют по размерам.

Сушат клипфиск в естественных условиях или сушилках при температуре не выше 30 °С. При естественной сушке полуфабрикат раскладывают на стеллажи в штабеля кожей вниз. Высота штабеля около 50 см. На каждый штабель кладут груз. После 3—5-дневной сушки рыбу перекалывают в более высокие штабеля и снова прессуют. Так повторяют несколько раз. По мере высыхания рыбы груз увеличивают. Продолжительность сушки клипфиска в естественных условиях около 40 сут, при использовании сушилок она сокращается в 3—4 раза.

Клипфиск рекомендуется хранить при относительной влажности воздуха не более 70—75%. Химический состав клипфиска следующий (в %): воды — 34,3—41,7; жира — 1,4—2,3; белка — 38,9—31,9; золы и соли — 19,8—21,9.

Сушка горячим способом

При горячей сушке рыбу (мелкую) обрабатывают воздухом, нагретым до температуры выше 100 °С. В процессе такой сушки белки денатурируют, от рыбы отделяется часть жира и влаги в виде бульона, разрушаются витамины, инактивируются ферменты.

Наиболее распространена сушка снетка горячим способом. Технологическая схема приготовления солено-сушеного снетка состоит из следующих операций: мойка, посол, промывка соленой рыбы, стекание воды, сушка, упаковка и хранение рыбы.

Свежую рыбу промывают, солят в насыщенном соляном растворе или сухим способом, расход соли составляет 15% к массе сырья, продолжительность посола — 5—6 ч. Подсоленный полуфабрикат тщательно промывают или частично отмачивают в воде до содержания соли в рыбе не более 7%. Рыбу сушат на противнях, сетках или поду из обожженного кирпича в сушильных печах.

Термическая обработка снетка длится 3,5—4,5 ч и делится на три периода: пропекание 50—70 мин при температуре 80—120 °С, подсушка 25—145 мин при 80—125 °С и собственно сушка 45—125 мин при 80—90 °С. Сушеного снетка упаковывают в деревянные ящики, картонные коробки вместимостью до 16 кг, драночные короба вместимостью до 1 кг. Выход сушеной рыбы составляет 30—34% от массы сырья. Химический состав солено-сушеного снетка следующий (в %): воды 27—38; жира — 8—11; белка — 25—34; золы и соли — 14—32.

Существует несколько конструкций печей для горячей сушки — печи старой конструкции, печи конструкции Батанова и паровые конвейерные печи.

Печи старой конструкции построены по типу старых русских печей. Температуру в печи в начале процесса доводят до 200 °С, выгребают уголь и золу, а затем загружают рыбу для сушки. Температура в конце процесса сушки 70—80 °С.

Печь конструкции Батанова представляет собой двухъярусную печь периодического действия с выносной топкой. Камера обогревается топочными газами через систему дымоходов. Температурный режим равномерный. Температура в процессе сушки 160—190 °С.

Паровые конвейерные печи ПКС-90 непрерывного действия снабжены движущимися конвейерными лентами, расположенными в пять ярусов. Сетки с рыбой помещают на движущуюся ленту конвейера. Сырье загружают с одной стороны, готовую продукцию выгружают с противоположной (рис. 36). Производительность конвейерных печей больше, чем печей двух предыдущих конструкций.

Сушка методом сублимации

Сушка методом сублимации основана на превращении вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое. При обезвоживании рыбы методом сублимации происходит сушка продукта в замороженном состоянии. В результате подводимого извне тепла лед в тканях рыбы непосредственно переходит в парообразное состоя-

ние. Чтобы избежать оттаивания рыбы при нагревании, сушку проводят в глубоком вакууме (остаточное давление менее 0,595 Па).

Технологическая схема сушки рыбы методом сублимации состоит из следующих операций: мойка, разделка, мойка и укладка в противни, замораживание, сублимационная сушка, упаковка и хранение.

После мойки рыбу разделяют на филе, тщательно промывают и укладывают в противни в один слой. Замораживают рыбу до темпе-

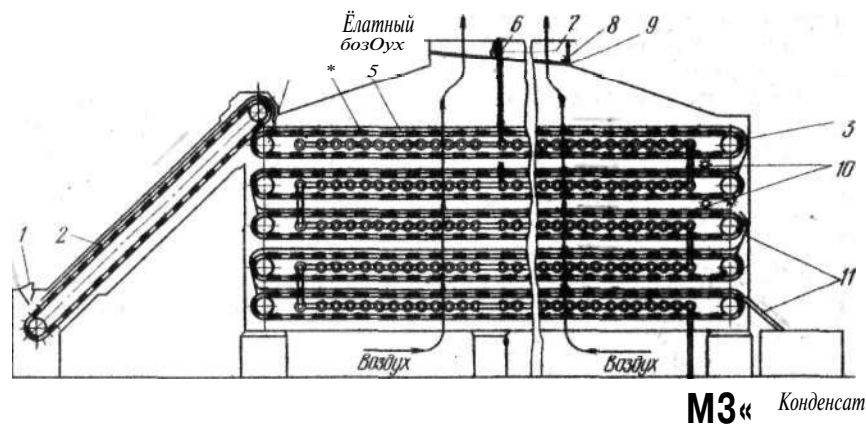


Рис. 36. Конвейерная сушилка ПКС-90:

1 — разгрузочное устройство; 2 — загрузочный конвейер; 3 — приводные натяжные барабаны; 4 — калорифер; 5 — ленточный транспортер; 6 — встряхиватель; 7 — тяга; 8 — вытяжная труба; 9 — шибревая заслонка; 10 — щетки для очистки лент; 11 — сбрасывающий лоток.

ратуры $-22 \text{--} -25 \text{ } ^\circ\text{C}$, после чего быстро загружают в сублиматор, где к рыбе подводится тепло при создании глубокого вакуума в самом сублиматоре. Схема вакуум-сублимационной установки представлена на рис. 37. Температура сублимационной сушки $-25 \text{--} -30 \text{ } ^\circ\text{C}$, продолжительность 10—20 ч. Рыбу сушат до содержания влаги не более 2%. Готовую продукцию упаковывают под вакуумом в герметичную тару (жестяные банки, пакеты из полимерных материалов).

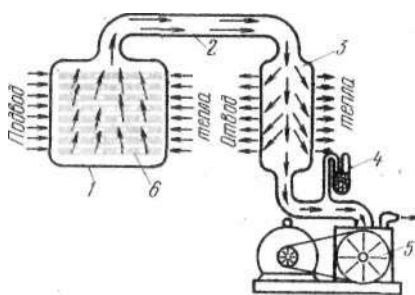


Рис. 37. Схема вакуум-сублимационной установки:

1 — сублиматор; 2 — соединительный трубопровод; 3 — конденсатор; 4 — вакуумметр; 5 — вакуум-насос; 6 — полки с продуктом.

Сушка рыбы методом сублимации дает возможность получить продукт высокого качества: структура рыбы пористая, полностью сохраняется цвет, вкус, запах и первоначальные питательные свойства, не разрушаются витамины и экстрактивные вещества. Процесс протекает в 5—10 раз быстрее, чем обычная сушка.

Метод сублимационной сушки перспективный, но в на-

стоящее время еще дорогой, ТЭК КЭК ТривбувТ БОЛЬШИХ ЗЕТРАТ КТПОЧНЕПММ ЛИСIV IJUJrefN ИИ.

ВЯЛЕНИЕ РЫБЫ

Под вялением понимают медленное обезвоживание рыбы за счет испарения влаги при температуре не выше $35 \text{ } ^\circ\text{C}$. Процесс вяления происходит в естественных условиях на воздухе под действием солнечного света. На изготовление вяленой продукции направляют воблу, леща, тарань, рыбаца, шемаю, жереха, усача, барабулю, тюльку, бесугу, зубана, мойву, скумбрию, хека, клыкача и др. В процессе вяления происходят сложные биохимические процессы в мясе рыбы, в результате которых рыба созревает. Мясо рыбы уплотняется вследствие потери воды и перераспределения жира и приобретает особый вкус.

Для хорошего и быстрого созревания рыбы необходимы свет, свежий воздух и тепло. Лучшие условия для вяления рыбы создаются весной, когда температура воздуха невысокая, а воздух чист и богат озоном. В последние годы доказана возможность получения вяленой рыбы хорошего качества в искусственных условиях, для чего создаются специальные установки.

Наиболее популярными вялеными продуктами являются вобла, лещ и тарань.

Приготовление вяленой рыбы в естественных условиях

Приготовление вяленой воблы

Технологическая схема приготовления вяленой воблы состоит из следующих операций: приемка сырья, сортировка, мойка, посол, мойка, нанизывание рыбы, развешивание на вешала, вяление, сьем с вешалов, сортировка, упаковка, хранение.

Живую или охлажденную рыбу после приемки сортируют по размерам, промывают от слизи пресной водой и направляют в посол, который производят смешанным способом. На дно чана или ванны наливают тузлук плотностью 1,16—1,2 в количестве 20—30% к массе рыбы-сырца. Рыбу укладывают в емкость рядами, пересыпая каждый ряд солью. На нижние ряды насыпают соли меньше, на верхние больше. Верхний ряд засыпают слоем соли толщиной 1—1,5 см. Расход соли составляет 13—15% к массе рыбы. Для равномерного просаливания рыбу перемешивают. Продолжительность посола крупной воблы 3,5—6 сут, мелкой 2,5—3,5 сут. Посол считается законченным, когда содержание соли в рыбе достигнет 4—6%.

После посола рыбу промывают в пресной воде для удаления соли с поверхности и затем нанизывают на бечеву вручную через глаза при помощи шпильки (иглы) таким образом, чтобы брюшко всех рыб было направлено в одну сторону. В ушко шпильки продевают бечеву и затем через глаза на шпильку накалывают определенное количество рыб (от 2 до 15). Нанизанную рыбу навешивают на многоярусные вешала. Продолжительность вяления на вешалах зависит от климатических условий и размера воблы: крупной воблы —

17—30 сут, мелкой — 13—15 сут. Выход готовой продукции составляет 45%.

Готовность продукта определяют органолептически. Мясо воблы сильно уплотняется и приобретает янтарную окраску, при нажиме на разрезе выступает жир, икра приобретает плотную консистенцию. Вкус вяленой воблы слегка горьковатый.

При снятии с вешалов рыбу разбирают и связывают по 40—50 шт. одного размера и сорта. Связанную воблу упаковывают в рогожные кули или деревянные ящики.

Готовую продукцию следует хранить в сухом прохладном помещении при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха 70—75%.

Химический состав мяса вяленой воблы следующий (в %): воды — 29; жира — 7,4; белка — 49,4; золы и соли — 14,4.

Приготовление вяленого леща

Технология приготовления вяленого леща аналогична технологии приготовления вяленой воблы.

Лещ принимают в живом, охлажденном или подсоленном виде. Рыбу размером менее 26 см солят в неразделанном виде, а более крупную предварительно потрошат. Перед посолом рыбу тщательно промывают, крупную предварительно охлаждают до температуры 1—0 °С в льдосоляной смеси. Посол леща производят смешанным способом. Продолжительность посола зависит от размера рыбы: крупного разделанного леща и мелкого неразделанного солят в течение 4—5 сут, среднего неразделанного — 5—6 сут. После посола леща вынимают из посольной емкости и выдерживают в течение суток для выравнивания солености. Промытую рыбу нанизывают на бечевку и развешивают на вешала. Далее весь технологический процесс аналогичен выше описанному для воблы.

Приготовление вяленой мелкой рыбы

Свежую рыбу (тюльку, бычка, корюшку, хамсу и др.) промывают от слизи и загрязнений. Посол производят в тузлуке плотностью 1,2. Продолжительность посола 7—15 мин. После посола рыбу промывают для стекания тузлука и выравнивания солености.

Вялят мелкую рыбу россыпью на настилах или сетках толщиной в один слой рыбы. Настилы или сетки располагаются в несколько ярусов. Продолжительность вяления 2—7 сут. Содержание влаги в мясе вяленой мелкой рыбы должно быть не более 40%.

Приготовление вяленых балычных изделий

Вяленые балычные изделия готовят из свежей или замороженной крупной и упитанной рыбы: осетровых, нельмы, белорыбицы, морского окуня, лососевых и др. Технологическая схема приготовления вяленых балычных изделий состоит из следующих операций:

приемки сырья, размораживания, разделки, мойки, посола, отмочки, промывки, обвязки шпагатом, вяления, сортировки, упаковки и хранения.

Рыбу разделяют на балык и тешу, а белугу — на боковник. Разделанную рыбу моют и охлаждают. Если на производство балыков направляют мороженую рыбу, то разделяют ее в подмороженном состоянии, на «хряще». Рыбу промывают в холодной воде, натирают солью и рядами укладывают в посольную емкость спинками вниз. На дно емкости и по рядам рыбы насыпают слой соли толщиной 2—3 см. Тешу солят отдельно. Общий расход соли около 40%. Чаще посол балычных изделий проводят с добавлением льда в количестве 15%.

По истечении 1—1,5 сут в посольную емкость наливают холодный тузлук. Продолжительность посола балыков от 17 до 30 дней в зависимости от размера рыбы и температуры тузлука. По окончании посола рыбу промывают в тузлуке и оставляют на 2—3 сут в холодном помещении для распределения соли.

Для отмочки рыбу укладывают в ванну и заливают пресной водой температурой 5—6 °С. Отмочку производят для опреснения поверхностных слоев рыбы во избежание образования «рапы», т. е. налета соли на поверхности рыбы во время провяливания. Продолжительность отмочки от 4—6 ч до 1—2 сут. Отмоченную и промытую рыбу (спинки и теши) обвязывают шпагатом и оставляют на 2—3 ч для стекания воды. В верхнюю часть теши поперек вставляют деревянную шпонку, чтобы предотвратить свертывание теши при вялении.

Вяление балычных изделий осуществляется на специальных вышках высотой 6—10 м с крышей и стенами в виде жалюзи. Балыки навешивают на крючки, вбитые в балки. Продолжительность вяления балыков 10—30 сут в зависимости от температуры окружающего воздуха и его влажности. Продолжительность вяления теши не более 10 дней. Зимой комбинируют процесс естественного вяления с искусственной сушкой в камере при температуре 6—8 °С. При этом продолжительность вяления увеличивается до 1,5 мес.

Готовность продукта определяют органолептически: мясо на разрезе должно быть светло-желтым, упругой консистенции, пропитанное жиром и иметь приятный нежный запах и вкус.

Химический состав некоторых вяленых балычных изделий приведен в табл. 25.

Вяленые балычные изделия упаковывают в чистые деревянные

Таблица 25

	Содержание, %			
	влага	белка	жира	зола + соли
Осетр — балык	54,2	21,1	9,1	12,3
Нельма — балык	53,7	21,6	17,6	7,2
Белорыбица — балык	56,0	25,0	8,0	11,0

ящики, выстланные внутри пергаментом или подпергаментом. Хранить вяленые товары необходимо в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха не более 70—75%. В этих условиях хранить вяленую рыбу можно до 3 мес.

Приготовление вяленой рыбы в искусственных условиях

Несмотря на большой спрос на вяленую продукцию в нашей стране, выпуск вялено-сушеной рыбы не превышает 1% от общего выпуска пищевой рыбной продукции. Возможности расширения выпуска вяленой рыбы в естественных условиях ограничены климатическими особенностями различных районов. Работы, проведенные в последние годы, показали, что вяленую продукцию высокого качества можно получить в искусственных условиях.

В ЦПКТБ «Азчеррыба» разработана тоннельная установка (рис.38) для производства вяленой рыбы. В тоннеле установки на двух моно-рельсах подвешиваются два ряда клетей (24 клетки) с рыбой. В каждой

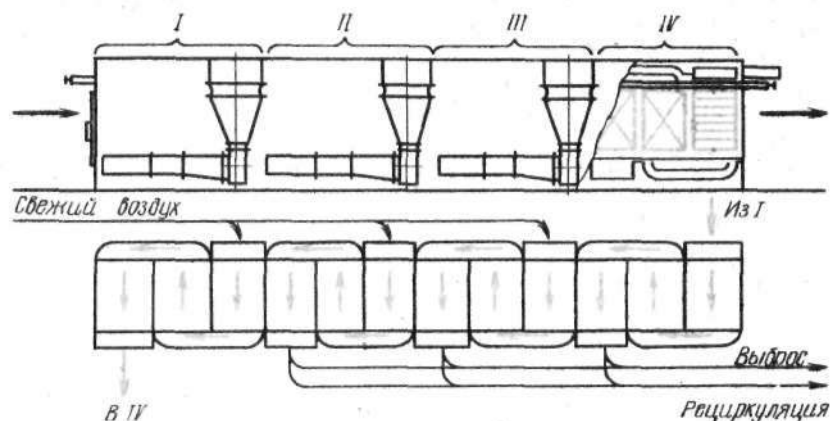


Рис. 38. Схема тоннельной установки для производства вяленой продукции:
I—IV — зоны.

клетки навешивается около 185 кг рыбы. Циклическое перемещение клетей в тоннеле производится с помощью двух шаговых транспортеров. Тоннель по длине условно разделен на четыре зоны сушки, в каждой из которых с помощью вентиляционных установок можно поддерживать различные параметры циркулирующего воздуха. В первой зоне поддерживается температура 20°С при влажности 50—70%, во второй и третьей — соответственно 25°С и 46—65%, в четвертой — 28°С и 50—60%. В три первые зоны свежий воздух подается из промышленного кондиционера, в четвертой зоне используется воздух первой. Воздух подогревается электрокалориферами вентиляцион-

ных систем каждой зоны. Воздух в тоннеле движется со скоростью не более 2,2 м/с. Весь цикл вяления осуществляется за 96 ч. Производительность установки — 0,7 т/сут по вяленой рыбе.

Установка может работать в режиме ручного и автоматического управления.

Размеры тоннеля 18,0 x 4,55 x 3,3 м, общая масса 15,6 т, суммарная мощность электродвигателей 46 кВт, электронагревателей 23 кВт.

Применение тоннелей для искусственного вяления резко расширяет возможность для круглогодичного производства вяленой рыбы.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СУШЕНЫХ И ВЯЛЕННЫХ ТОВАРОВ И ИХ ПОРОКИ

В зависимости от качества вяленую рыбу подразделяют на I и II сорта. К I сорту относят рыбу всех размеров, различной упитанности, с чистой поверхностью, без налета выкристаллизовавшейся соли. Консистенция мяса должна быть плотной и твердой, без порочащих привкуса и запаха. Допускается местами сбитость чешуи, слегка ослабшее и пожелтевшее брюшко, незначительные отклонения от правильной разделки. У продукции II сорта консистенция мяса может быть слегка ослабшей, с незначительным запахом окислившегося жира в брюшной полости и на разрезах, а также с легким привкусом ила. Допускается сбитость чешуи, пожелтевшее брюшко, налет выкристаллизовавшейся соли на поверхности, отклонение от правильной разделки.

Содержание влаги для рыбы внутренних водоемов 40—45%, для океанической рыбы — 40—50%. Содержание соли для рыбы I сорта не более 10—12%, для рыбы II сорта — не более 12—14%.

Солено-сушеную рыбу также подразделяют на I и II сорта в зависимости от внешнего вида, консистенции, вкуса, запаха, содержания влаги и соли.

Сушеная и вяленая рыба иногда поражается шашелем — личинкой жука-кожееда. Личинка кожееда темно-коричневого цвета длиной до 1 см, покрыта длинными черными волосинками, передвигается она змееобразными движениями. Шашель раздробляет мышечную ткань рыбы, выедает мышцы и внутренности, оставляя в целости только поверхностные покровы. При значительном поражении шашелем рыба становится непригодной в пищу. Для уничтожения шашеля рыбу окуривают серой в закрытом помещении в течение 24—36 ч. Расход серы — 50 г на 1 м³ помещения. После окуривания рыбу перетряхивают и хорошо проветривают. Можно избавиться от шашеля, разложив рыбу на площадке, хорошо освещенной солнцем. В этом случае личинки выползают из рыбы, их собирают и уничтожают хлорной известью.

К порокам вяленой рыбы можно отнести повышенную влажность, подкожное окисление жира, кисловатый запах мяса, сырость, затхлость и омыление.

Повышенная влажность рыбы возникает вследствие

нарушения технологического режима хранения ее в помещениях с повышенной влажностью. При этом пороке брюшко становится мягким, а мышечная ткань набухает и ослабевает. Порок устраняют, подсушивая рыбу.

Подкожное окисление жира появляется в том случае, когда для приготовления вяленых товаров используют долго хранившуюся рыбу. Порок неустраним.

Кисловатый запах мяса образуется в результате нарушения режима посола рыбы, а также при излишнем опреснении рыбы при отмочке.

Сырость — порок, который характеризуется присутствием вкуса и запаха сырой рыбы, проявляющийся в том случае, когда она недостаточно просолена или проявлена. Порок устраняется дополнительным провяливанием рыбы.

Затхлость и омыление характеризуются наличием беловатого, скользкого налета и затхлого запаха обычно на поверхности балычных изделий. Эти пороки возникают при хранении рыбы в плохо вентилируемых помещениях и устраняются после промывки рыбы в слабом тузлуке и подсушивания в подвешенном состоянии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие способы и технологические схемы применяют для приготовления сушеной рыбной продукции?
2. Что такое вяленая рыба и какова технология приготовления вяленой продукции?
3. Как готовят вяленые балычные изделия?
4. Какие требования предъявляются к качеству, в чем заключаются пороки сушеных и вяленых рыбных товаров, как их можно предотвратить?

ГЛАВА VII. КОПЧЕНИЕ РЫБЫ

Копчением называют способ консервирования, основанный на воздействии на рыбу поваренной соли и различных химических компонентов, содержащихся в древесном дыме или коптильной жидкости. Копченая рыба — вкусный и питательный продукт, готовый к употреблению.

Различают два основных способа копчения рыбы: горячее при высокой температуре (80—170°Q и холодное при температуре, не превышающей 40°С. Продукция горячего копчения имеет небольшую соленость, нежное, сочное, полностью проваренное мясо с легким ароматом дыма, содержит большое количество влаги и не подлежит длительному хранению (срок реализации 72 ч). Рыба холодного копчения — продукт более стойкий при хранении, с нежным ароматом копчености, плотной консистенцией мяса, в нем содержится значительно меньше влаги и больше соли, чем в продуктах горячего копчения.

Кроме горячего и холодного копчения дымом в последние годы разработана технология электрокопчения рыбы в поле тока высокого напряжения и так называемого комбинированного копчения с применением коптильной жидкости.

ОСНОВЫ ПРОЦЕССА КОПЧЕНИЯ

При копчении рыбы источником дыма и тепла является топливо. Используют древесное топливо в виде дров, стружек и опилок. Для копчения предпочтительны деревья лиственных пород, в которых не содержатся смолистые вещества: обесшкуренная береза, ольха, дуб, орешник, липа, клен, осина. Деревья этих пород горят коротким пламенем, дым их очень ароматен. Использовать деревья одних хвойных пород в качестве топлива не рекомендуется, так как смолистые вещества, которые в них содержатся в значительных количествах, придают рыбе неприятный горьковатый привкус и темный цвет. Для копчения рыбы применяют дрова, стружки и опилки влажностью не выше 25%. При влажности дыма более 50% (из сырой древесины) получают продукт непривлекательного цвета с горьковатым и смолистым привкусом. При влажности дыма 75—80% извлечения влаги из рыбы практически не происходит.

Элементарный химический состав древесины разных пород очень близок. Основной горючей частью топлива является углерод (49,7—52,1%). При сгорании 1 кг углерода до углекислоты выделяется 34 020 Дж тепла. Значительное содержание кислорода (41,6—43,5%) уменьшает теплотворную способность топлива за счет соединения с водородом, образующим воду.

При полном сгорании топлива его основные химические элементы полностью окисляются до летучих соединений. При неполном сгорании топлива образуются промежуточные продукты сгорания, придающие рыбе цвет, вкус и аромат копчености.

Дым, образующийся в коптильных камерах в процессе копчения, представляет собой сложную смесь твердых, жидких и газообразных продуктов неполного сгорания древесины. При неполном сгорании древесины образуется около 70 различных химических веществ. Наибольшее значение при копчении рыбы имеют содержащиеся в дыме формальдегид, высшие альдегиды, кетоны, муравьиная и уксусная кислоты, фенолы, спирты и смолы. Насыщенность дыма этими органическими соединениями зависит от полноты окисления основных частей древесины — целлюлозы, лигнина и гемицеллюлозы, а следовательно, от температуры горения и количества воздуха, подводимого в зону горения. При температуре дымообразования 300°С выделяется значительно больше фенолов, формальдегида и фурфурола, от которых зависит привкус копчености, чем при температуре дымообразования 400°С.

Степень измельчения древесины оказывает большое влияние на количество дыма. Если из 1 кг опилок влажностью 18% можно получить около 7 м³ дыма, то из дров при прочих равных условиях можно получить дыма в 5—6 раз больше. Преимущества получения дыма из крупноизмельченной древесины очевидны. Большинство продуктов горения древесины обладает антисептическим или бактерицидным действием — это формальдегид, органические кислоты, фенолы.

Интенсивность окраски рыбы, запах, вкус копчености зависят от содержания фенолов в мясе рыбы. При нормально выраженном вкусе и запахе копчености содержание фенолов в 100 г мяса рыбы достигает 18 мг, а в 100 г кожи — 28 мг.

Одним из наиболее важных моментов в процессе копчения является осаждение дыма на поверхности обрабатываемого продукта, которое зависит от температуры дыма, состояния поверхности продукта и других факторов.

Скорость копчения рыбы зависит от концентрации дыма в камере и его температуры. Чем больше плотность дыма, тем быстрее идет процесс, но густой плотный дым придает рыбе тусклую темно-коричневую окраску и кислотовато-горький привкус, так как в нем много смолистых веществ и кислот. При малой плотности дыма не образуется надлежащей золотистой окраски, а запах копчености оказывается слабым. Концентрацию дыма определяют оптическим способом по видимости источника света на соответствующем расстоянии. Чем больше концентрация дыма, тем быстрее идет процесс копчения! В среднем в 1 м³ коптильного дыма содержится 2,5 г наиболее важных для копчения органических веществ*. Дым считается негустым, если электрическая лампочка мощностью 40 Вт видна на расстоянии 6—7 м, и очень густым, когда лампочка не видна на расстоянии 60—80 см.

При копчении рыба обезвоживается, уменьшается ее масса и изменяются структурно-механические свойства, коптильные компоненты дыма диффундируют в толщу рыбы и окрашивают ее поверхность. При холодном копчении под действием дыма и теплого воздуха мясо рыбы уплотняется, частично обезвоживается. Большое значение при холодном копчении имеют биохимические процессы, связанные с изменением белков и перераспределением жира в тканях рыбы. В процессе копчения рыбы отмечается накопление продуктов распада белков в мясе и органических соединений коптильного дыма. Осевшие на поверхности рыбы органические вещества постепенно диффундируют в глубинные слои мышечной ткани. Диффузия различных коптильных веществ в ткани рыбы протекает неодинаково: одни из них проникают в мясо рыбы, другие оседают на поверхности кожи, образуя пленку и окрашивая ее в золотисто-коричневый цвет.

Чем выше температура дыма, тем больше его влагоемкость и больше влаги извлекается из рыбы. Температуру дыма в процессе копчения следует повышать постепенно: при холодном копчении жирных рыб — до 30 °С, а при копчении всех остальных рыб — до 40 °С. При этом в камерах должна быть хорошая вентиляция, чтобы рыба не подваривалась.

Регулируя подачу воздуха и количество топлива, можно получить дым надлежащей плотности и температуры, которые обеспечивают выпуск высококачественной продукции за короткий срок.

Горячее копчение представляет собой процесс пропекания рыбы в потоке дымовых газов, в результате чего рыба проваривается, приобретает аромат и вкус копчености. При горячем копчении единственным консервирующим агентом является воздух (дым), нагретый до температуры 60—170 °С.

Для производства продукции горячего копчения, а также копченого полуфабриката для консервов используют леща, сазана, сома, севрюгу, морского окуня, осетра, сиговых, угря, салаку, кильку, рыбу-капитана, умбрину, нототению, клякача и других видов рыб, отвечающих требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Технологическая схема производства продукции горячего копчения состоит из следующих операций: приемки, размораживания, разделки, мойки, посола, ополаскивания, прошивки или обвязки, навески на рейки, подсушки, проварки, копчения, охлаждения, сортировки, упаковки, хранения.

После сортировки по размеру рыбу размораживают. Крупную рыбу (например, осетровых) размораживают на воздухе на специальных стеллажах при температуре не выше 20 °С в течение 20—30 ч (в зависимости от размера рыбы). Рыбу мелких и средних размеров размораживают в воде при температуре 15 °С в течение 1,5—6 ч. Допускается размораживание рыбы в тузлуке концентрацией 3—4% при температуре 20—25 °С.

Рыбу массой до 1,5 кг направляют на копчение в неразделанном виде. Рыбу осетровых пород разделяют, удаляя голову, вязигу, зачищая брюшную полость. В хвостовой части вдоль боковых жучек делают 2—4 прокола для стекания влаги в процессе копчения. При разделке белуги и крупного осетра тушку разделяют на кусок массой не менее 2,5 кг с удалением хрящей. Крупного сазана, леща, сома, кету, горбушу и других рыб потрошат, а затем зачищают у них брюшную полость. У обезглавленных потрошенных трески и морского окуня удаляют черную пленку и зачищают брюшную полость от стучков крови.

Разделанную рыбу тщательно промывают в чистой проточной воде температурой 15—20 °С. Рыбу, предназначенную для горячего копчения, солят, чтобы придать ей определенный вкус. Содержание соли в мясе рыбы после посола должно быть не более 2% (оптимальное содержание от 1,5 до 2,0%).

Из существующих способов посола применяют сухой и тузлучный посол. Сухим способом солят рыбу из семейства осетровых. С этой целью рыбу натирают солью, насыпают соль в брюшную полость, жабры и укладывают рядами в посольные ванны. Ряды рыбы также засыпают солью. Расход соли 7—15% от массы рыбы. Продолжительность посола 6—12 ч.

Рыбу остальных видов солят в тузлуках плотностью 1,18—1,2 г/см³ при соотношении рыбы и раствора 1 :2. Продолжительность посола

2—6 ч в зависимости от размера рыбы и вида ее разделки. Потери при посоле составляют в среднем 3—4% к массе разделанной рыбы. Расход соли 7—10% к массе рыбы-сырца. Применяют также совместный способ размораживания и посола.

После посола рыбу ополаскивают пресной водой и подают на прошивку или обвязку. Мелкую рыбу накалывают или нанизывают на шомпола через жаберную щель и рот или через глаза. Среднюю и крупную рыбу прошивают или обвязывают (рис. 39). Прошитую или обвязанную рыбу навешивают на рейки и помещают в клетки.

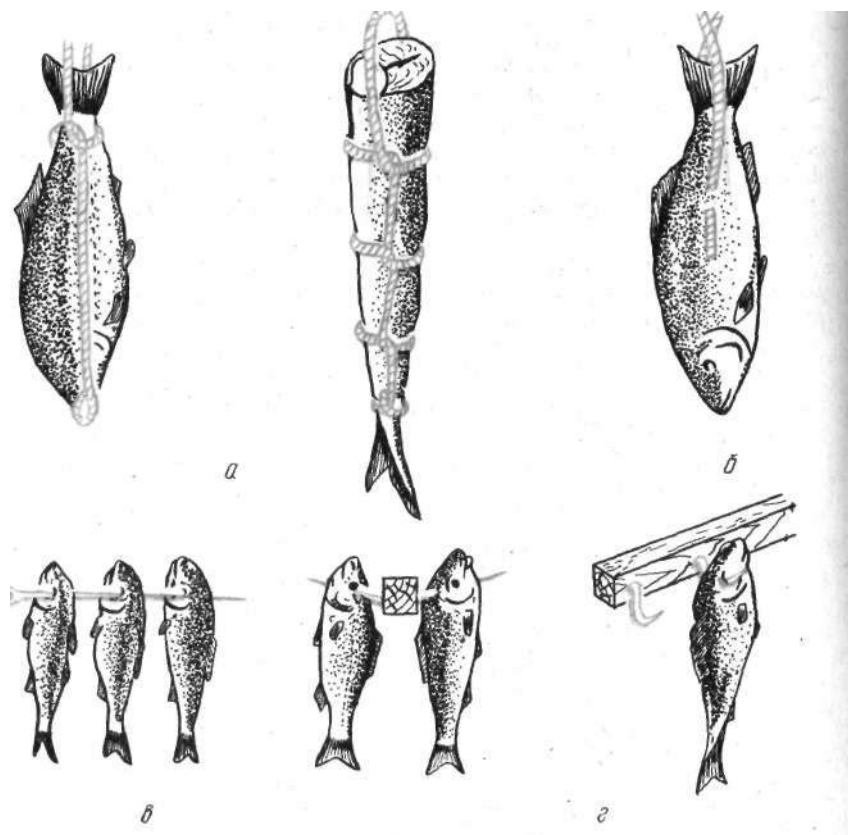


Рис. 39. Способы обвязки и прошивки рыбы:
а — обвязка; б — прошивка; в — нанизка; г — наколка.

Рыбу коптят в специальных коптильных печах. Печи для горячего копчения рыбы могут быть непрерывного и периодического действия. Печи периодического действия делятся на камерные (загрузка и выгрузка рыбы с одной стороны) и пролетные (загрузка и выгрузка рыбы с противоположных сторон), а непрерывно действующие печи бывают обычно башенного типа. По способу сжи-

гания топлива различают печи подовые (дрова сжигают на поду внутри камеры) и печи с выносной топкой.

Малые камерные печи шкафного типа размером 1,8 x 1,3 x 2,2 м распространены на рыбоконсервных заводах Прибалтики. Большие камерные печи старой конструкции размером 2,5 x 4 x 2,3 м состоят из камеры, в верхней части которой устроены уголки для размещения реек или рам с рыбой, а в нижней части устроена топка. Огневые очаги в этих печах неподвижны, поэтому в них трудно регулировать температурный режим. В качестве топлива используют дрова. Эти печи предназначены главным образом для копчения мелкой рыбы. Основные недостатки этих печей — большая задымляемость помещения, малая производительность и неудобство обслуживания.

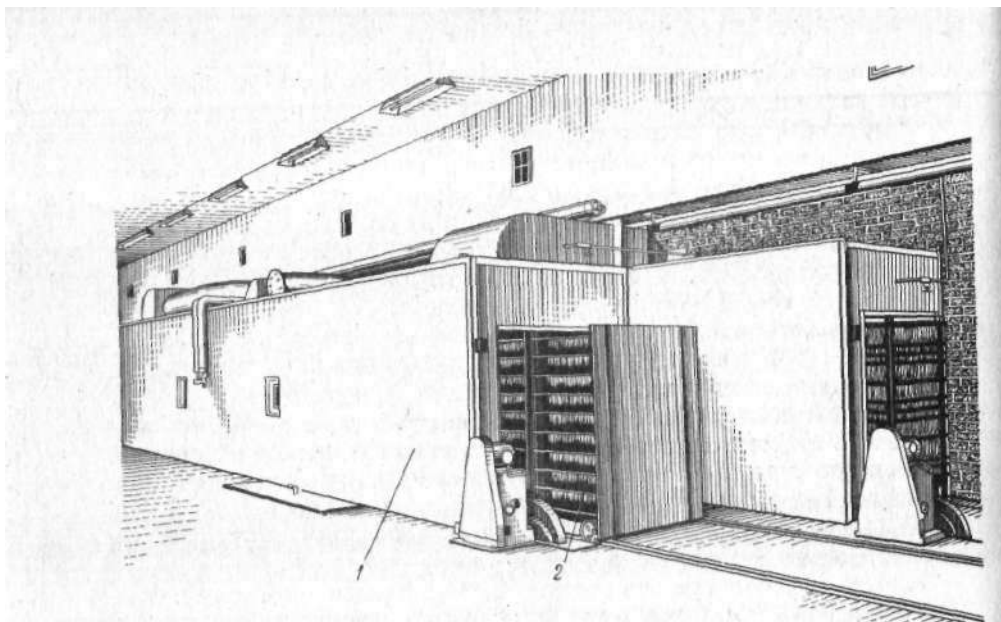
В камеры новой конструкции рыбу загружают на клетях по монорельсовому пути. Топливо сжигают на тележках, передвигающихся в камере по рельсам. Рельсы устанавливают в два яруса, что дает возможность равномерно прогревать рыбу. В печи имеется вытяжная труба с заслонкой для регулирования тяги. Заслонкой управляют с помощью рычага, установленного снаружи, у двери печи.

Пролетные печи представляют собой тоннели длиной около 3 м и шириной 1—1,3 м. В эти тоннели загружают клетки с рыбой. Огневые очаги разводят непосредственно в печи на подвижных тележках или в выносных топках, расположенных рядом с тоннелем. Продукты сгорания из топки поступают в нижнюю часть камеры через отверстия, расположенные по всей длине печи. В верхней зоне камеры установлена вытяжная труба. Подачу дыма и температуру регулируют заслонками с помощью рычага. Достоинство печей этого типа — удобство загрузки и выгрузки рыбы и сравнительная простота обслуживания; недостатки — невозможность точного регулирования процесса, неравномерность температурного режима по сечению печи и большой расход дров.

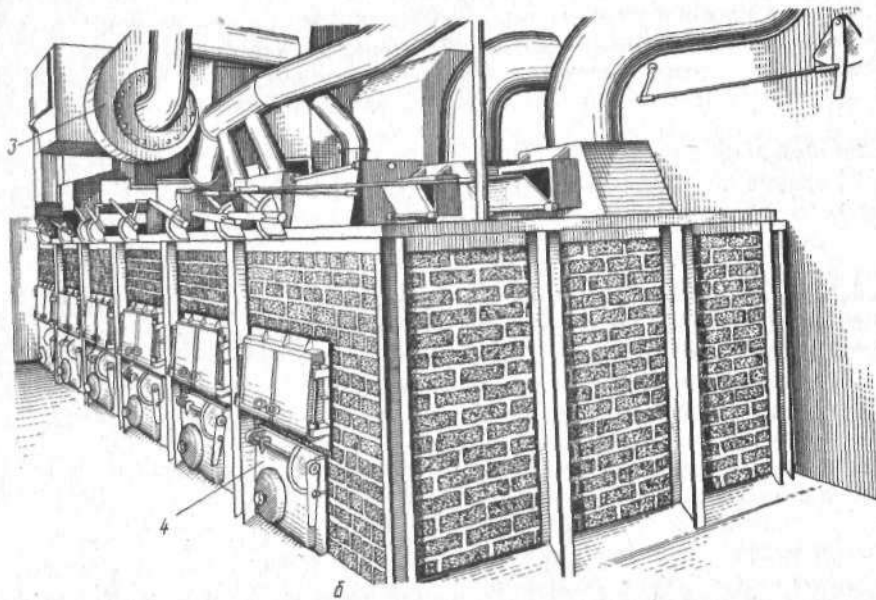
Механизированная печь непрерывного действия типа «Квернер-Брук» предназначена для горячего копчения мелкой рыбы и представляет собой тоннель длиной 11,65 м, внутри которого непрерывно на малой скорости движутся тележки с рыбой, имеющие с одной стороны стенку (рис. 40). Эта стенка как бы перегораживает печь на отсеки и непрерывно изменяет направление дымовоздушной смеси, которая движется на рыбу то снизу, то сверху. В печь входят 13 тележек, образующих в ней 13 отсеков (зон). В конце тоннеля к установке сбоку пристроены три топки, из которых две служат для образования горячего воздуха (сжигание дров), а одна — для получения дыма (сжигание опилок и стружек).

Характерными особенностями этой установки являются противоточное движение тележек с рыбой и дымовоздушной смеси и попеременное изменение движения — то вверх, то вниз.

Тележки с рыбой у загрузочного отверстия зацепляют снизу за цепь, которая тянет тележки через все отсеки к выходу из печи. Движение цепи и тележки осуществляется от привода. Производительность печи 2,5—4,5 т в смену (по сырью). Тележки с копченой рыбой



а



б

Рис. 40. Установка Квернер-Брук:
а — общий вид; б — дымогенератор; 1 — копильная камера; 2 — тележка с рыбой; 3 — вентилятор;
4 — топка.

откатывают к стеллажам, на которые перекалывают рамы с рыбой для охлаждения.

В процессе горячего копчения различают три стадии: подсушку, пропекание и собственно копчение. Подсушку проводят при открытых шиберах и температуре в камере 70—80°C при ярком горении дров. Продолжительность подсушки 30—40 мин, она считается законченной, когда поверхность рыбы станет сухой. Пропекание проводят при температуре ПО—140°C при закрытых шиберах. Продолжительность пропекания 30—60 мин, в результате чего мясо начинает свободно отделяться от костей.

Процесс собственно копчения проводят при закрытых шиберах и поддувалах при температуре 100—120°C. В процессе копчения на горячие дрова сверху насыпают слой опилок толщиной 5—7 см и влажностью не более 25%. Продукт на этой стадии приобретает желтоватый цвет и приятный аромат. Продолжительность собственно копчения 50—100 мин.

Продолжительность и температурный режим горячего копчения некоторых видов рыб приведен в табл. 26.

Таблица 26

Рыба	Подсушка		Пропекание			Копчение
	температура, °С	продолжительность, мин	температура, °С	продолжительность, мин	температура, °С	
Севрюга	70—80	30—35	140—160	40—50	100—120	80—100
Сазан крупный	60—70	30—35	100—110	30—35	90—100	55—60
Треска крупная	80—90	30—40	120—150	45—60	100—120	90—100
Окунь морской крупный	80—90	30—35	110—140	40—55	100—110	80—90

Расход дров в процессе копчения колеблется от 0,40 до 0,50 т, опилок — 0,04—0,06 ц на 1 ц готовой продукции.

Выгруженную из печей готовую продукцию охлаждают, снимают с реек, сортируют по качеству и размерам в соответствии с требованиями стандартов, а затем упаковывают в деревянные ящики вместимостью до 40 кг. Рыбу осетровых пород перед упаковкой пломбируют с указанием завода-изготовителя, сорта и даты упаковки. Ящики должны быть с обеих сторон строганными и выстланными внутри упаковочной бумагой. Копченую рыбу, приготовленную в местах потребления, можно упаковывать в обратную металлическую тару.

Для ускорения процесса горячего копчения рыбу можно коптить по способу Кулагина. Особенность этого способа — быстрое повышение температуры воздуха. Сушку и проварку ведут при температуре 130—150°C, а копчение — при температуре 100—120°C. Такую высокую температуру рекомендуется поддерживать до окончания периода подсушки и проварки рыбы. Способ применим только при копчении относительно крупной рыбы, для которой повышенный

температурный режим подсушки и проварки не грозит опасным перегревом основной массы мяса.

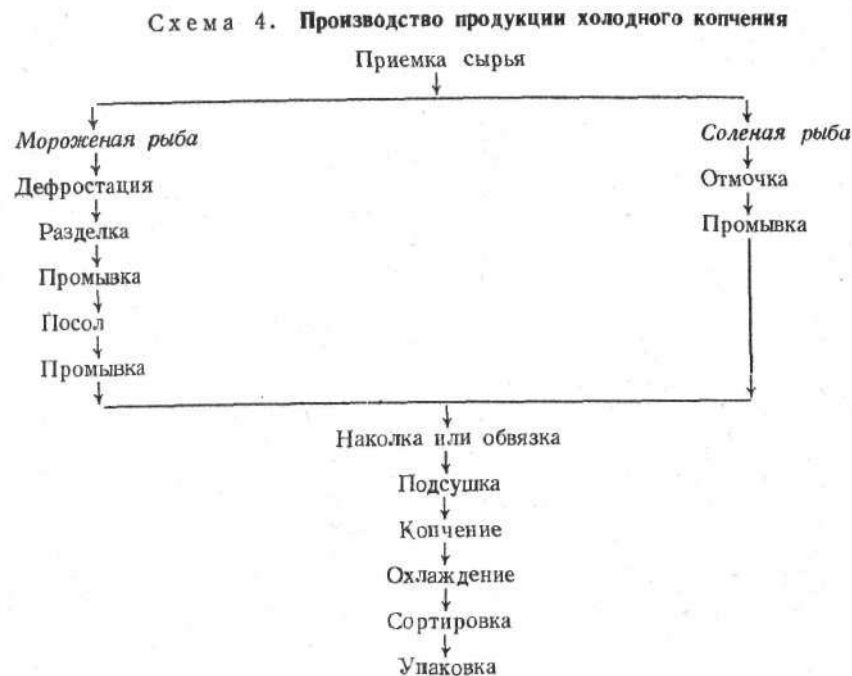
Готовую копченую рыбу охлаждают до температуры не выше 25 °С, после чего сортируют по размеру и качеству в соответствии с требованиями стандартов. Рассортированную рыбу упаковывают в тару (ящики, коробка) предельной массой до 20 кг. Для местной реализации допускается упаковка рыбы горячего копчения в инвентарную тару, соответствующую санитарным требованиям.

Хранить рыбу горячего копчения рекомендуется на складах при температуре от 2 до -2 °С.

ХОЛОДНОЕ КОПЧЕНИЕ РЫБЫ

Рыба холодного копчения — продукт со специфическим вкусом и ароматом копчености, употребляемый в пищу без дополнительной кулинарной обработки. На холодное копчение направляют свежую, мороженую или соленую рыбу. Наиболее распространенной продукцией холодного копчения являются лещ, вохла, рыбец, сельдь, морской окунь, ставрида, скумбрия и др.

Последовательность технологических операций при производстве продукции холодного копчения приведена на схеме 4.



Мороженую рыбу сортируют по размерам и качеству, после чего крупную рыбу размораживают воздушным способом, среднюю и мелкую — в воде температурой 15—20 °С или в 3—4%-ном тузлуке температурой 20—25 °С.

В зависимости от вида рыбы и ее размера применяют разные способы разделки. Мелкую рыбу (вохла, сельдь и др.) коптят в неразделанном виде. Крупную рыбу разделяют на колодку потрошеную с зачисткой брюшной полости (частик, лососевые) и колодку потрошеную обезглавленную (треска, морской окунь). Морского окуня, крупную сельдь, усача, дальневосточных лососевых также разделяют на спинку-балычок.

Рыбу, предназначенную для холодного копчения, солят одним из способов, описанных выше.

При направлении на холодное копчение соленого полуфабриката с содержанием соли свыше 6% его отмачивают. Отмочка рыбы — одна из наиболее ответственных операций. У плохо отмоченной рыбы в процессе последующего копчения на поверхности выступают кристаллы соли (рапа), что снижает качество готовой продукции и ухудшает ее товарный вид. Отмочку проводят в ваннах или бассейнах навалом или в подвешенном состоянии на шомполах (прутках), рейках. В подвешенном состоянии рекомендуется отмачивать разделанную рыбу. В полость брюшка крупной рыбы необходимо вставлять деревянную шпонку, длиной 5—6 см и шириной 1 см.

При отмочке рыбы навалом в ваннах на расстоянии 10—20 см от дна устанавливают деревянную решетку, на которую помещают рыбу. Соотношение массы рыбы и воды при отмочке должно быть 1 : 2, температура воды не выше 10—12 °С. Через каждые 4—6 ч отмочки воду следует менять с двухчасовыми перерывами для перераспределения соли в рыбе. Продолжительность отмочки зависит от размера рыбы, первоначальной солености, жирности, температуры воды, соотношения рыбы и воды. Примерные сроки отмочки полуфабриката с первоначальным содержанием соли 8—10% следующие (в ч): вохлы, чехони и другой мелкой рыбы — 10—12, леща крупного — 16—18, частика крупного — 30—35, кеты, горбуши — 40—45.

В процессе отмочки в рыбе постепенно понижается содержание соли и частично теряются органические вещества. Кроме того, при отмочке мясо рыбы набухает.

После отмочки мелкую рыбу накалывают на рейки через глаза, под жаберные крышки или в затылочную кость. Крупную потрошеную рыбу обвязывают шпагатом и навешивают на рейки. В брюшную полость потрошенной рыбы вставляют шпонки-распорки. Навеску или наколку рыбы (рис. 41) на рейки производят в шахматном порядке во избежание соприкосновения одной рыбы с другой в процессе последующего копчения и образования в этом случае так называемой «белобочки», т. е. пятен, не охваченных дымом.

Подсушка рыбы перед копчением необходима потому, что влажная поверхность рыбы при копчении вследствие конденсации смолистых веществ будет приобретать непривлекательный темно-коричне-

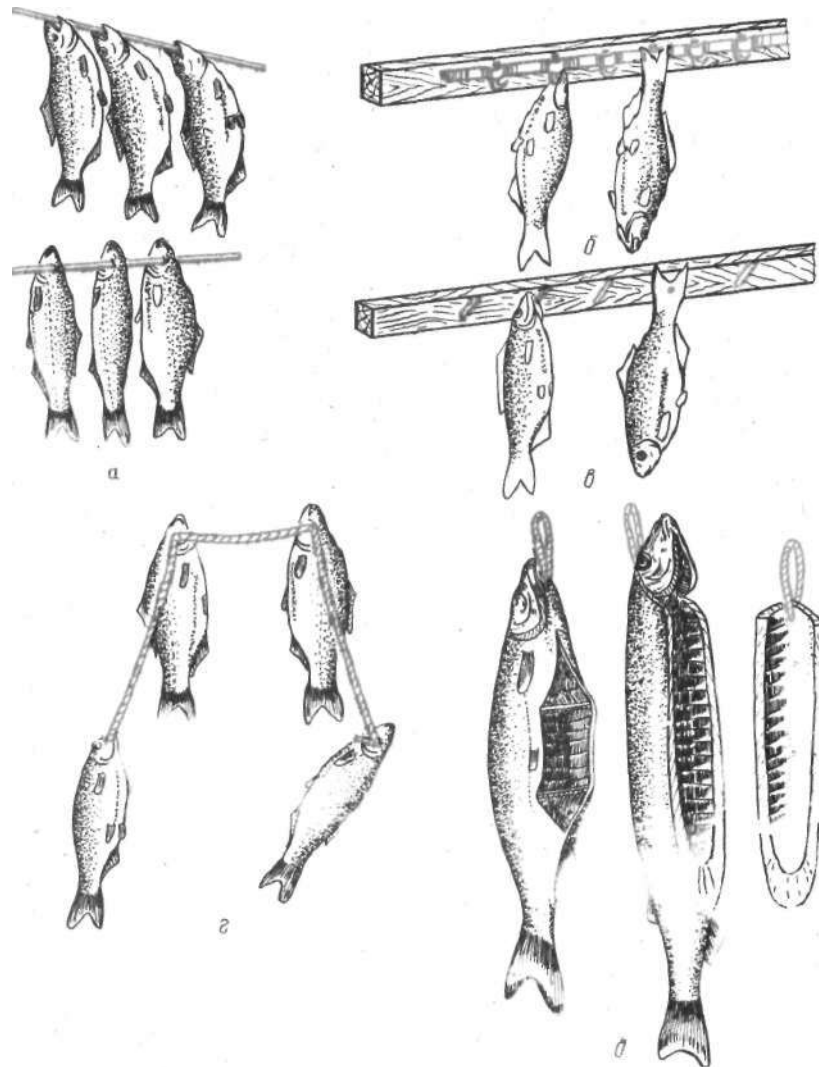


Рис. 41. Способы нанизывания рыбы при холодном копчении:
 а — нанизывание на прутки; б — нанизывание на крючки; в — нанизывание на шипы; г — нанизывание на бечеву; д — подвязка крупной рыбы.

вый цвет. Рыбу подсушивают в естественных условиях на открытых вешалах под навесом, в специальных сушильных камерах с принудительной циркуляцией воздуха и его подогревом, а также в коптильных камерах при условии сжигания топлива без дымообразования. Продолжительность подсушки в естественных условиях зависит от температуры и влажности воздуха и колеблется от 0,5 до 2 сут в теплое сухое время года, до 4 и более суток в холодное время года. Это обстоятельство ставит в полную зависимость производство копченой продукции от состояния погоды. Поэтому на новых коптильных предприятиях естественную подсушку заменяют искусственной.

При выдержке на вешалах рыба теряет от 5 до 20% своей массы. При искусственной подсушке в сушильных тоннелях процесс протекает непрерывно в воздухе, подогревом до 20—30 °С, относительной влажности 30—60%, движущемся со скоростью около 3 м/с. Температура выходящего из сушильного тоннеля воздуха 16—24°С и относительная влажность 70—75%. Продолжительность подсушки рыбы в сушильных тоннелях 6—24 ч. Потери массы рыбы в результате подсушки составляют 16—22%.

Наиболее распространены тоннельные сушилки длиной 15—25 м, установленные на коптильных заводах Москвы и Мурманска. В эти сушилки одновременно вмещается 10—15 клетей с рыбой. Сушка рыбы осуществляется по принципу противотока: подогретый воздух вентилятором нагнетается в направлении, обратном движению клетей с рыбой.

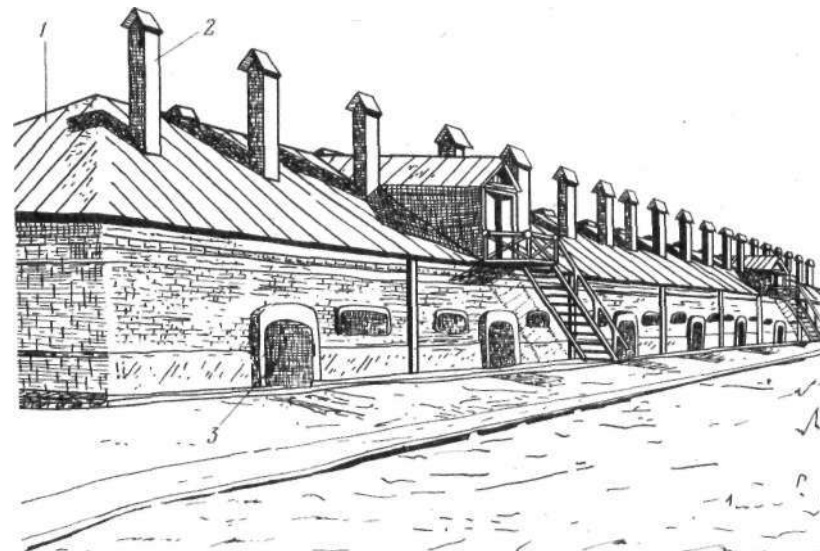


Рис. 42. Камерная коптильная печь астраханского типа:
 1 — коптильная камера; 2 — вытяжная труба; 3 — лвери камеры.

На процесс копчения (его продолжительность и качество рыбы) влияют температура и влажность воздуха в камере. Температура при холодном копчении в зависимости от вида рыбы и температуры наружного воздуха колеблется от 25 до 35°C. Наиболее высокую температуру выдерживает нежирная мелкая рыба. В процессе копчения сначала поддерживают температуру 20—25°C, а затем постепенно ее повышают до 27—35°C.

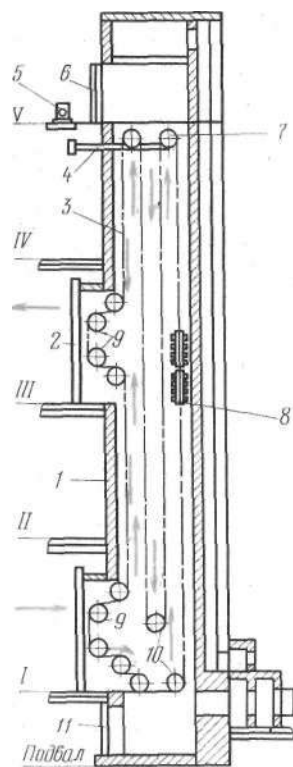


Рис. 43. Башенная коптильная установка Минского рыбокомплеса:
/—V — этажи; 1 — коптильная камера; 2 — шитовые двери; 3 — цепной конвейер; 4 — вал; 5 — привод; 6, 11 — двери для технического обслуживания башни; 7 — приводные звездочки; ? — гондвески; 9 — обводные звездочки; 10 — натяжная станция.

Внутри коптильной камеры смонтирован вертикальный цепной транспортер с подвесками для шомполов с нанизанной рыбой. Шомполы с рыбой, уложенные в гнезда подвесок, переме-

существует несколько видов коптильных аппаратов для холодного копчения рыбы: камерные, башенные, тоннельные и роторные.

Камерные коптильные печи (рис. 42) представляют собой кирпичные помещения обычно с глинобитными полами. В потолке камер имеется несколько вентиляционных отверстий, продолжением которых являются вытяжные трубы. В нижней части дверей камер расположены отверстия с заслонками для регулирования количества подаваемого воздуха. В больших камерах эти отверстия делают в нижней части стены с обеих сторон дверей. Площадь пола камер для холодного копчения сравнительно большая — до 50 м². Низкие температуры копчения позволяют обслуживающему персоналу входить внутрь камеры во время копчения для осмотра рыбы и регулирования горения опилок. На внутренних стенах камеры имеются ряды полок для размещения реек с рыбой, которые укрепляют в камере так, чтобы рыба нижнего ряда находилась на расстоянии 160—170 см от пола.

Рыбу загружают в камерные коптильные печи в шахматном порядке в 4—5 ярусов. На глинобитный пол камеры насыпают опилки небольшими кучками диаметром 60 и высотой 10—15 см («куры») из расчета один «кур» на 2,5 м² камеры. Процесс горения опилок регулируют заслонками на дверях камеры и шиберами в дымоходах. В печах этого типа процесс копчения зависит от погоды: в холодное время года он затягивается до 5 дней, а в теплое — заканчивается в течение 3 дней. В настоящее время такие камеры не строят.

Башенная коптильная установка представляет собой вертикальную шахту высо-

сотаю внутри камеры по замкнутому контуру, в результате чего рыба в процессе копчения проходит все зоны установки. На I этаже (рис. 43) расположено загрузочное окно, а на III — разгрузочное. Вертикально открывающиеся двери загрузочного и разгрузочного окон уравниваются грузами. Установка примыкает к производственному корпусу, имеет одну наружную стену, в которой расположено два канала для подачи дымовоздушной смеси на рециркуляцию и для выброса дыма в атмосферу. Подобные башенные коптильные установки в настоящее время смонтированы на новых рыбопромышленных комплексах.

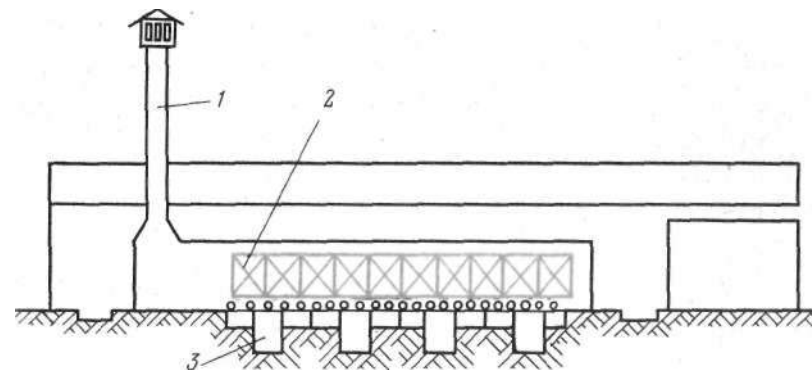


Рис. 44. Коптильная камера тоннельного типа с подовыми топками:
/ — вытяжная труба; 2 — клетки с рыбой; 3 — топки.

Длина коптильни Щей тоннельного типа 15—25 м. Рыбу загружают в камеры в вагонетках по рельсам или в клетях в подвешенном состоянии по монорельсовому пути. Топливо сжигают в выносных или подовых топках, расположенных под тоннелем (рис. 44). Дым, поступающий в тоннель, осаждается на рыбе и удаляется естественной тягой через вытяжную трубу. Печи обычно разделены на две секции: в первой происходит подсушка, во второй — копчение рыбы.

В коптильных печах с выносными топками дым образуется в дымогенераторах и вентилятором подается в коптильную камеру. Существует два способа подачи дыма в коптильную камеру — нагнетанием и отсасыванием. Существенным недостатком описанных коптильных печей является неравномерность подсушки в них рыбы.

Для копчения мелкой рыбы ЦПКТБ «Азчеррыба» разработана коптильная печь роторного типа ИКР-1,5, полностью исключая необходимость навешивания или нанизывания рыбы. В ней можно готовить рыбу холодного и полугорячего копчения. Эта печь имеет оригинальную конструкцию и высокую степень механизации. Рыба, подготовленная для копчения, подается в коптильную печь сетчатым транспортером, на котором она в течение 10 мин подсушивается при температуре 40°C. Коптильная печь (рис. 45) представляет собой цилиндрическую камеру высотой 2,28 м и диаметром 2,47 м с внутрен-

ним рабочим объемом 10,8 м³. Внутри камеры расположен вертикальный вал-ротор, на котором закреплено 20 горизонтальных ярусов. Каждый ярус набран из гофрированных лотков, выполненных в виде секторов. Ротор с ярусами приводится во вращение от электропривода.

Рыба на сетчатом транспортере подсушки поступает на верхний ярус и при вращении распределяется по лоткам. Совершив оборот, лотки поочередно поворачиваются вокруг продольной оси на угол более 100°, высыпая рыбу, лежащую на них, на нижележащий ярус лотков. После этого лоток возвращается в исходное положение.

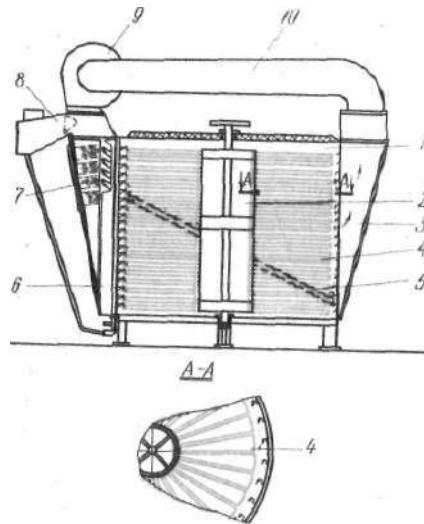


Рис. 45. Роторная коптильная печь ИКР-1,5:

1 — камера; 2 — ротор; 3 — патрубок для вывода дыма; 4 — полки; 5 — опрокидыватель; 6 — коллектор; 7 — электрокалориферы; 8 — патрубки для подачи дыма; 9 — вентилятор; 10 — трубопровод рециркуляции дыма.

Лотки поворачиваются с помощью специальных опрокидывателей, размещенных на внутренней поверхности башни коптильной печи. Во время перехода с яруса на ярус рыба подвергается воздействию дыма, рыба с нижнего яруса попадает в бункер транспортера и выходит из печи. Одновременно на этом транспортере рыба охлаждается.

Продолжительность копчения при различных скоростях вращения ротора составляет от 2 до 8 ч.

Система подачи дыма в камеру выполнена по схеме с частичной рециркуляцией. Дым из дымогенератора по трубопроводу попадает в вертикальный коллектор, смонтированный на боковой станине камеры. Через щелевые отверстия коллектора дым подается на каждый ярус печи. На противоположной стороне камеры расположен второй коллектор для отбора дымовоздушной смеси. Смесь отсасывается с помощью вентилятора, часть ее выводится в атмосферу, а другая направляется в вводный коллектор, где смешивается со свежим дымом, подогреваемым с помощью электрокалорифера. Температура дыма внутри печи (32—46° С) поддерживается автоматически с точностью до 0,5° С. Производительность печи по тюльке достигает 1500 кг в сутки.

С целью интенсификации процесса холодного копчения, равномерного дымообразования на коптильных заводах все больше внедряются дымогенераторы различных систем. Дымогенератором называют устройство, в котором коптильный дым образуется в результате сжигания древесного топлива в определенных условиях. На коптиль-

ных заводах в настоящее время применяют дымогенераторы ПСМ-2 ВНИРО, ЕЛРО, колхоза им. Кирова, ЦПКТБ «Азчеррыба» и др.

Автоматический дымогенератор ПСМ-2 (рис. 46) состоит из бункера с дозатором, золоборника, двух электрически нагреваемых подов. Внутри бункера установлено два ворошителя, которые представляют собой валы с лопастями, а в нижней его части расположен дозатор опилок. Опилки сжигают на подах, по которым движутся

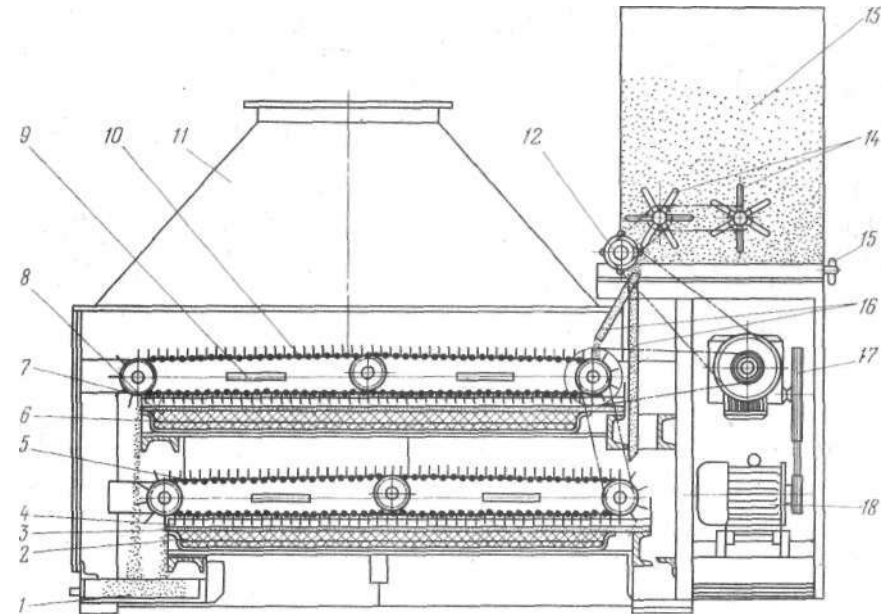


Рис. 46. Дымогенератор ПСМ-2:

1 — золоборник; 2, 6 — термоизоляция; 3, 8 — электронагреватели; 4, 7 — чугунные плиты; 5, 10 — скребковые транспортеры; 9 — смотровые окна; 11 — дымосборочный зонт; 12 — дозатор опилок; 13 — бункер; 14 — ворошители; 15 — шибер; 16 — ссыпной желоб для опилок; 17 — редуктор; 18 — электродвигатель.

верхний и нижний скребковые транспортеры. Нагревательные поверхности выполнены из чугунных плит, внутри которых расположены электронагреватели. Скребки транспортеров ребрами скользят по плитам нагревателей и при этом перемещают и перемешивают опилки на плите.

В средней части плит вмонтировано по одной термopаре для регулирования температуры нагрева подов. Контроль температуры осуществляется при помощи регистрирующих милливольтметров, присоединенных к термopарам.

Сверху над дымогенератором установлен дымосборочный зонт. Образующийся при неполном сгорании опилок коптильный дым из генератора подается в коптильную камеру. Температура дыма, получаемого в дымогенераторе, 100—120°С. Расход опилок 8—12 кг/ч.

Дымогенератор ЦПКТБ «Азчеррыба» (рис. 47) предназначен для

получения дыма, используемого для холодного и горячего копчения рыбы, и состоит из термической камеры, бункера для опилок и привода. Для охлаждения термическая камера снабжена водяной рубашкой. Внутри камеры вращается колосниковая решетка, разделяющая ее на камеру сгорания опилок и зольное отделение. Бункер для опилок смонтирован непосредственно над колосниковой решеткой. Для

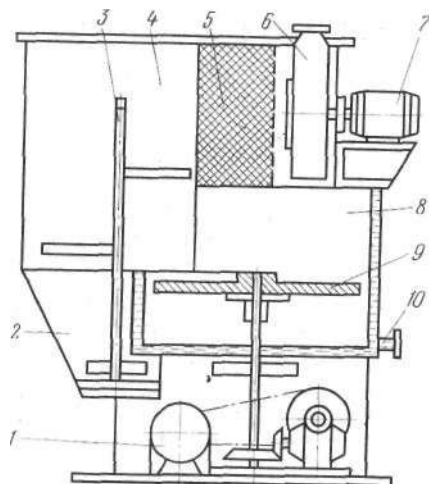


Рис. 47. Дымогенератор ЦПКТБ «Азчер-рыба»:

1,7 — электродвигатели; 2 — зольник; 3 — мешалка; 4 — бункер для опилок; 5 — фильтр с кольцами Рашига; 6 — вентилятор; 7 — камера сгорания опилок; 8 — колосниковая решетка; 9 — труба для удаления золы с водой.

очистки дыма от механических загрязнений предусмотрено два сменных фильтра (кольца Рашига). Зола из топочного пространства удаляется в зольник с помощью вращающегося скребка. В качестве топлива в дымогенераторе используются опилки влажностью 35—55%. Температуру образующегося дыма на выходе из дымогенератора можно менять от 40 до 120°C. Расход опилок 12—25 кг/ч. Дымогенератор отличается простотой конструкции и удобством обслуживания. Недостатками являются повышенный расход опилок из-за неполного их сгорания и повышенное содержание смолы в дыме.

При работе с дымогенераторами обеспечивается равномерная подача дыма в камеры, продолжительность копчения сокращается примерно в 2 раза при хорошем качестве готовой продукции. Готовую продукцию охлаждают на клетях при температуре окружающего воздуха не выше 10—12°C, после чего рыбу сортируют по качеству согласно требованиям соответствующих стандартов. Упаковывают рассортированную продукцию в деревянные ящики вместимостью до 30 кг, драночные короба или картонные ящики. В настоящее время находит все большее применение мелкая фасовка рыбы в полиэтиленовые пакеты массой не более 2 кг.

Для местной реализации допускается упаковка рыбы холодного копчения в инвентарную металлическую тару вместимостью до 30 кг. Тару маркируют и взвешивают.

Хранят рыбу в камерах холодильника при температуре 0°C — 5°C , относительной влажности воздуха 75—80%.

ПОЛУГОРЯЧЕЕ КОПЧЕНИЕ РЫБЫ

Способ копчения рыбы при температурах выше, чем для холодного копчения, и ниже, чем для горячего, называется полугорячим

копчением. На полугорячее копчение направляют преимущественно мелкую рыбу — сельдь, кильку, салаку с содержанием соли 5—8%. Копчение проводят в две стадии — в первой процесс ведут при температуре 18—20°C (шибер открыт) в течение 1,5—2 ч до окончания процесса подсушки, во второй — шиберы закрывают, подают густой дым, температуру повышают до 80°C и в таких условиях рыбу выдерживают 6—8 ч. Продукция полугорячего копчения выдерживает хранение до 7 сут.

ЭЛЕКТРОКОПЧЕНИЕ РЫБЫ

Электрокопчение основано на свойстве дыма осаждаться в поле высокого напряжения постоянного тока. Электрокопчение дает возможность сократить продолжительность копчения в 8—10 раз по сравнению с обычным, что в свою очередь влечет за собой сокращение технологических потерь и увеличение выхода готовой продукции.

При электрокопчении крупной рыбы предварительные операции — размораживание, разделку, посол и промывку — проводят так же, как при обычном горячем копчении рыбы. После стекания излишней влаги рыбу подсушивают. Для копчения рыбу раскладывают на решетки, закрепляют на конвейере, который движется в коптильной камере между двумя электродами, находящимися под высоким напряжением (40 000 В). Частицы дыма, находящиеся между электродами, приобретают соответствующий заряд и оседают на рыбу, имеющей противоположный заряд. Продолжительность копчения 3—6 мин. Копченую рыбу укладывают в ящики и транспортером подают в высокочастотный аппарат для проварки. Продолжительность проварки 12—16 мин.

Мелкую рыбу после посола и стечки подвешивают на крючки реек, закрепленных на транспортере, который подает рыбу в электрокоптильный агрегат. Электрокоптильный агрегат для копчения мелкой рыбы (рис. 48) состоит из трех секций, расположенных одна над другой, через которые проходит цепной транспортер. В первой, нижней, секции рыба подсушивается, во второй — коптится, в третьей — проваривается. Подсушка и проварка в этом агрегате происходят под действием инфракрасных лучей, генерируемых инфракрасными лампами, расположенными по обеим сторонам транспортера.

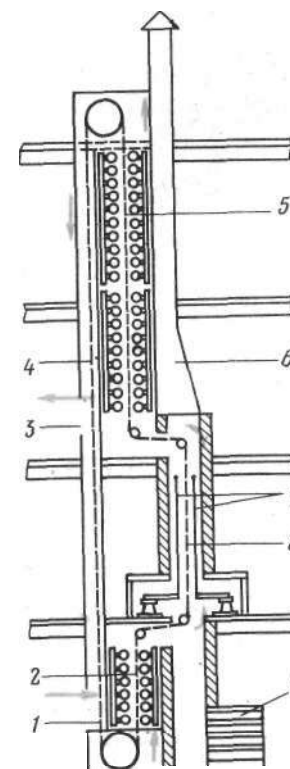


Рис. 48. Схема вертикальной электрокоптильной установки:

1 — цепной транспортер; 2 — зона подсушивания; 3 — разгрузочное окно; 4 — зона охлаждения; 5 — зона пропекания; 6 — вытяжная труба; 7 — электроды; 8 — зона собственно копчения; 9 — дымогенератор.

КОПЧЕНИЕ РЫБЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОПТИЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ

В СССР впервые коптильная жидкость для копчения рыбы была предложена в 1933 г. С. Н. Суржиным. Исходным сырьем для получения коптильной жидкости была подсмольная вода, образующаяся в процессе сухой перегонки древесины. Данная коптильная жидкость придавала продукции приятный аромат, но не окрашивала ее. Все последующие способы приготовления коптильной жидкости не дали положительных результатов. В 1958 г. И. И. Лапшиным, А. В. Шапошниковым, Г. В. Герасимовым и др. был впервые применен коптильный препарат «Вахтан» для холодного копчения сельди. Коптильный препарат «Вахтан» представляет собой конденсат продуктов газификации древесины. Коптильную жидкость получают путем растворения коптильного препарата в воде и очистки от водонерастворимых смол. В настоящее время коптильная жидкость «Вахтан» используется для комбинированного холодного копчения.

Соленый полуфабрикат отмачивают обычным способом. После промывки рыбу накальвают на прутки (шомполы), обрабатывают коптильной жидкостью, погружая шомпола с рыбой в специальную ванну или опрыскивая рыбу, навешенную на клетки, в специальном боксе. Коптильный препарат предварительно разводят водой в соотношении 1:7—1:12 в зависимости от размера рыбы и вида разделки, тщательно перемешивают с помощью механической мешалки или ручным способом. Всплывающие при этом сгустки смол необходимо удалить, а раствор профильтровать. Полученную коптильную жидкость выдерживают в течение 1—2 сут и снова фильтруют. При этом необходимо иметь в виду, что только тщательная очистка коптильной жидкости от водонерастворимых смол обеспечивает получение продукции с хорошим колером, приятным и достаточно выраженным вкусом и запахом копченостей.

Для фильтрации растворов коптильной жидкости используют плотную ткань типа бельтинг или марлю, сложенную в 8—12 слоев. Для растворения коптильного препарата используют питьевую воду оптимальной температурой 0—2°C. Продолжительность обработки рыбы коптильной жидкостью 10—50 с в зависимости от размера и вида рыбы. Расход коптильного препарата 0,7% к массе рыбы.

Рыбу, обработанную коптильной жидкостью, подсушивают, а затем подкапчивают в дымовоздушной смеси. Наличие на поверхности рыбы пленки коптильной жидкости способствует ускорению процесса образования колера и сокращению продолжительности процесса собственно копчения в среднем на 25%.

Так как коптильная жидкость обладает бактерицидными и антиокислительными свойствами, продукция комбинированного копчения хорошо сохраняется. Комбинированное копчение целесообразно применять для копчения нежирной рыбы, плохо воспринимающей колер.

Ленинградской лесотехнической академией разработан новый

коптильный препарат «Вахтоль», представляющий прозрачный раствор желтоватого или светло-коричневого цвета.

На Полесском рыбокомбинате Калининградской области пущен в эксплуатацию опытный цех по бездымному холодному копчению рыбы с применением коптильной жидкости «Вахтоль». Подготовленную для копчения рыбу погружают на 30 с в коптильную жидкость, а затем подсушивают в течение 3 ч в сушильной камере. После часового перерыва подобную обработку повторяют 3—4 раза. Общая продолжительность процесса копчения составляет 12—15 ч.

Метод бездымного копчения рыбы экономичен, не требует сложного дорогостоящего оборудования и позволяет получать продукцию высокого качества. Однако следует отметить, что продукция, получаемая этим способом, по вкусу несколько отличается от продукции традиционных методов копчения.

На рис. 49 представлена схема опытно-промышленной установки ИКВ-2, разработанной и изготовленной НИКИМРП, смонтированной на Полесском рыбокомбинате. Она работает на принципе многократного чередования процессов обработки рыбы коптильным препаратом «Вахтоль» и подсушки рыбы воздухом при температуре 25—32°C. Камера провяливания, собранная на каркасе из стального проката, представляет собой тоннель, внутри которого проходит зигзагообразный бесконечный конвейер. Коптильный тоннель разделен на четыре отсека. Под первым и вторым отсеком установлена ванна с коптильной жидкостью. С торцов имеются отверстия для загрузки и выгрузки прутков с рыбой.

Производительность установки 900 кг/сут по сырью, количество коптильной жидкости в баке 1,3 м³, в ванне — 0,94 м³. Температура воздуха в камере провяливания до 40 °C, относительная влажность 40—70%, скорость движения 0,5—2,0 м/с.

ХОЛОДНОЕ КОПЧЕНИЕ БАЛЫЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

На производство балычных изделий направляют жирную или средней жирности рыбу: осетра, белугу, белорыбицу, нельму, дальневосточных лососевых, нототению, усача, муксуна и др. Балычные изделия готовят из рыбы-сырца, охлажденной или соленой рыбы по технологическим инструкциям с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке.

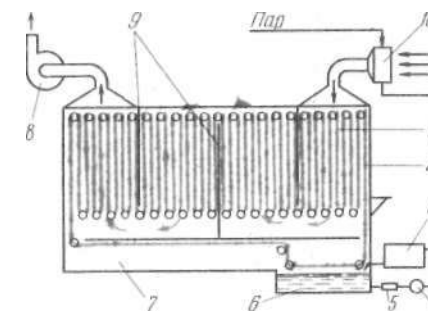
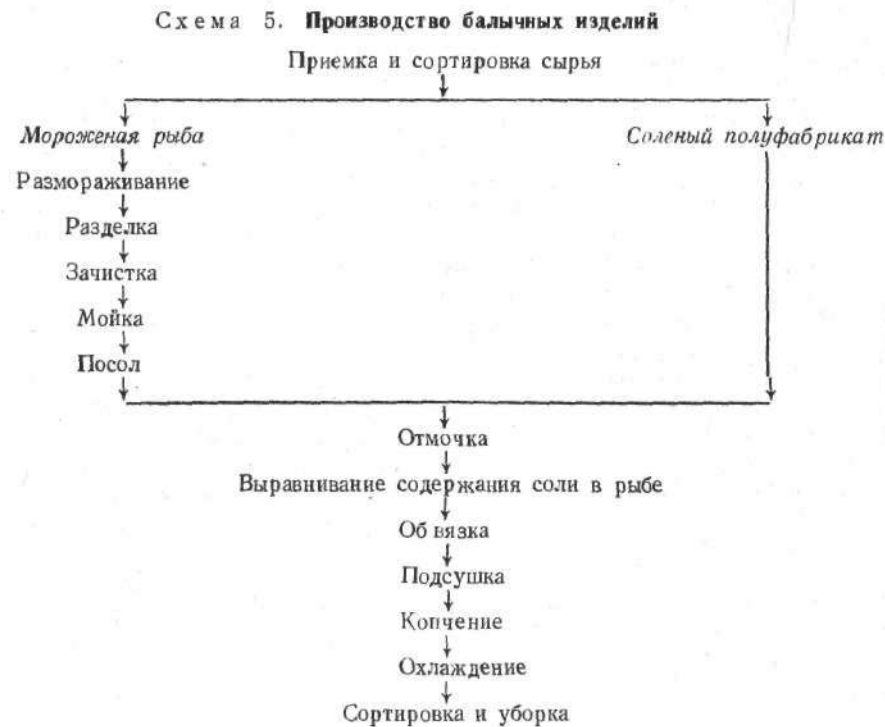


Рис. 49. Схема установки ИКВ-2 для бездымного копчения рыбы:

1 — провялочная камера; 2 — цепной конвейер; 3 — бак; 4 — насос; 5 — фильтр; 6 — ванна с коптильной жидкостью; 7 — зона стекки; 8 — вентилятор; 9 — перегородки; 10 — паровой калорифер.

Последовательность операций при производстве копченых балычных изделий показана на схеме 5.



Разделанную, промытую и подсолённую рыбу, а также солёный полуфабрикат отмачивают. Солёный полуфабрикат отмачивают в пресной воде температурой 10–12°C или слабом соляном растворе плотностью 1,01–1,04 г/см³. Обычно слабосоленый полуфабрикат (с содержанием соли менее 8%) отмачивают в пресной воде, средне-солёный — в соляном растворе плотностью 1,04 г/см³. В процессе отмочки раствор рекомендуется менять 1–2 раза. Продолжительность отмочки от 8 до 48 ч в зависимости от первоначальной солёности и размера рыбы. Примерные сроки отмочки в зависимости от вида разделки и содержания соли приведены ниже.

Вид разделки	Продолжительность отмочки, ч	
	Осетровых	Нельмы и белорыбицы
Спинка		
малосоленая	8	12–15
среднесоленая	24	25–30
крепосоленая	48	36–48

Отмочка считается законченной, когда содержание соли в рыбе будет не выше 6–7%. Отмоченный балычный полуфабрикат выдержи-

вают на столах или стеллажах для равномерного перераспределения соли по всей толще мяса рыбы. Продолжительность выравнивания от 2 до 6 сут.

Балычные полуфабрикаты обвязывают следующим образом: для спинки и теши осетровых и других рыб делают прокол в хвостовой части, для белужьего боковника — в тонкой части куска, через этот прокол продевают шпагат и делают петлю у спинок длиной 20–25 см, у теши и боковника — 12 см. Петлю связывают узлом. Спинки лососевых, нельмы и белорыбицы обвязывают за голову под жаберные крышки. Мелкие экземпляры спинки, а также тешу можно накалывать на шомпола без обвязки.

Подсушка балычных полуфабрикатов может быть естественной (на вешалах) и искусственной (в камерах). Устройство вешалов и провялочных камер описано в разделе «Холодное копчение рыбы». Продолжительность подсушки в естественных условиях от 2 до 4 сут, в провялочных камерах — 12–40 ч. Температура в провялочных камерах поддерживается в пределах 20–25°C.

Подсушенный полуфабрикат направляют в копильные камеры. Для копчения балычных изделий применяют сухие дубовые, буковые или липовые опилки. Температура в процессе копчения должна поддерживаться на уровне 25–27°C. Продолжительность копчения 50–72 ч.

Готовую продукцию выгружают из камеры, охлаждают до температуры 15°C, сортируют по качеству и упаковывают в деревянные ящики, которые перед упаковкой выстилают пергаментом или подпергаментом. Спинки, теши и боковники должны быть пломбированы (в хвостовой части) с указанием на пломбе наименования завода-изготовителя, даты выпуска и сорта. Хранят готовую продукцию в холодильных камерах при температуре воздуха 0–5°C и относительной влажности 75–80%.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КОПЧЕНЫХ ТОВАРОВ И ИХ ПОРОКИ

Рыбу горячего копчения на сорта не подразделяют. Правильно приготовленная продукция горячего копчения имеет привлекательный золотисто-коричневый цвет, приятный вкус и запах, нежную и сочную консистенцию мяса. Продукты горячего копчения выпускают с содержанием соли 1,5–3,0%.

Наиболее распространенными пороками продуктов горячего копчения являются ожоги, механические повреждения, темная или бледная (белобочка) окраска поверхности, сырое (непрокопченное) или переваренное мясо. Все эти дефекты образуются в результате нарушения режима копчения и небрежного обращения с рыбой.

Ожоги обычно получает рыба, развешенная в нижнем ряду копильной камеры. При резком повышении температуры в процессе подсушки могут возникать разрывы кожи. Темная окраска поверхности рыбы образуется в том случае, когда коптят недостаточно под-

сушенную рыбу с влажной поверхностью или когда затягивается стадия собственно копчения. Белобочка — непрокопченные места — образуется в результате соприкосновения одной рыбы с другой.

Рыба холодного копчения в зависимости от качества подразделяется на I и II сорта. Для рыбы I сорта содержание соли предусматривается в пределах 5—10%, а для II сорта — 5—12%. Содержание влаги допускается в пределах 45—60% для океанических рыб и 42—52% — для рыб внутренних водоемов.

К I сорту относят рыбу всех размеров, различной упитанности, с чистой поверхностью, правильной разделки, с цветом поверхности от светло-золотистого до темно-золотистого. Мясо должно иметь сочную и плотную консистенцию, без вкуса и запаха сырости и других порочащих признаков.

Во II сорте допускаются белково-жировые натёки, незначительный налет соли у жаберных крышек, сбитость чешуи, ослабление консистенции мяса, небольшие срывы кожи. Цвет может быть от золотистого до темно-коричневого с незначительными светлыми пятнами, а также с более резким запахом копчености, чем для I сорта.

Нарушение технологии приготовления и хранения продукции холодного копчения приводит к образованию рапы, плесени, белобочки, затяжки, скисания, подпаривания.

Рапа — налет соли на поверхности рыбы в виде мелких кристаллов. Этот порок образуется во время хранения и практически неизбежен для рыбы с содержанием соли выше 12%. Дефект этот легко устраняется протиранием поверхности рыбы вначале влажной тряпочкой, а затем рыбьим жиром или растительным маслом.

Плесень — белый или зеленоватый налет на поверхности рыбы. Плесень образуется при слабой циркуляции воздуха и высокой влажности помещения, в котором хранится продукт. С поверхности рыбы плесень удаляют протиранием тряпочкой, смоченной рыбьим жиром или растительным маслом. Если плесень проникла в толщу мяса, то удалить ее нельзя.

Белобочка появляется в местах соприкосновения одной рыбы с другой при копчении. На поверхности рыбы остаются пятна, не охваченные дымом.

Затяжка и скисание характеризуются гнилостным запахом во внутренних слоях мяса рыбы. Причина образования этого дефекта та же, что и у соленой рыбы.

Подпаривание — размягчение мяса в спинной части рыбы, иногда сопровождающееся отделением кожи от мяса. Образуется этот порок в результате копчения рыбы при повышенной температуре.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На чем основано приготовление копченой продукции?
2. Как готовят рыбу горячего копчения?
3. Как готовят рыбу холодного копчения?
4. Какие коптильные камеры и дымогенераторы применяются при горячем и холодном копчении рыбы?
5. Как готовят рыбу полугорячего копчения?

6. В чем заключается сущность метода электрокопчения и как производится электрокопчение рыбы?
7. Что такое коптильная жидкость и как производится копчение рыбы с применением коптильной жидкости?
8. Как приготавливают балычные изделия холодного копчения?
9. Какие требования предъявляются к качеству копченой рыбы? Пороки копченой продукции?

ГЛАВА VIII. ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВОВ

Продукты, упакованные в герметическую тару и подвергающиеся воздействию высокой температуры (выше 100°C) в течение определенного времени, называются консервами. Они могут храниться при обычных условиях длительное время без существенных изменений качества. Производство рыбных консервов основано на принципе действия высоких температур на все виды микроорганизмов.

Консервы относятся к полноценным продуктам питания. Содержащиеся в них белки, жиры и минеральные вещества хорошо усваиваются человеком. Рыбные консервы богаты минеральными веществами — калием, натрием, кальцием, фосфором, магнием, а также витаминами.

КЛАССИФИКАЦИЯ КОНСЕРВОВ

В зависимости от предварительной подготовки сырья и способа консервирования консервы условно подразделяются на следующие группы.

Консервы натуральные готовят из разделанной рыбы, мяса крабов, креветок, морепродуктов, а также из печени тресковых рыб. Сырье для этого вида консервов закладывают в банку без предварительной тепловой обработки, добавляют небольшое количество соли, а в некоторых случаях пряности (горький и душистый перец, лавровый лист), рыбный бульон или желеобразующие заливки.

Натуральные консервы — продукты высокой пищевой ценности, используемые для приготовления холодных закусок, салатов, первых и вторых блюд.)

Консервы рыбные в масле готовят из рыб различных семейств, предварительно частично или полностью разделанных, с последующей обжаркой, бланшировкой или копчением. Обжаренный, бланшированный или подкопченный полуфабрикат укладывают в банки, заливают рафинированным растительным маслом. Консервы в масле — хороший закусочный продукт.

Консервы в томатном соусе вырабатывают из различной предварительно разделанной рыбы. Обжаренный, бланшированный или подсушенный горячим воздухом полуфабрикат в виде кусочков или тушек укладывают в банки, заливают приготовленным

по рецептуре томатным: соусом и стерилизуют. Отдельные виды консервов в томатном соусе (печень в томатном соусе, лососевые и пр.) вырабатывают из сыра без предварительной термической обработки с заливкой концентрированным томатным соусом. Этот вид консервов используют в качестве колодной закуски.

Паштеты и пасты рыбные вырабатывают из мяса рыб, ракообразных, печени тресковых. Сырье, направляемое для приготовления паштетов и паст, тщательно измельчают, добавляют к фаршу томат, растительное или животное масло, лук, пряности, после чего фасуют в банки и стерилизуют. Паштеты и пасты являются хорошей закуской.

Консервы рыбо-овощные готовят главным образом из мелкой, предварительно обжаренной рыбы с добавлением овощей. Рыбо-овощные консервы выпускают в настоящее время в широком ассортименте в виде жареной рыбы с овощным гарниром, голубцов, тефтелей с добавлением овощных и маринадных заливок. Эти консервы используют в виде холодных закусок, а также в качестве полуфабриката для приготовления первых и вторых блюд.

Консервы из морепродуктов являются сравнительно новым видом консервов, получившим широкое распространение за последние годы. Вырабатывают консервы из мидий, устриц, трепангов, морской капусты и др. Сырье соответствующим образом разделяют, обжаривают, бланшируют, подсушивают или подкапчивают, укладывают в банки и заливают растительным маслом, томатным соусом или другими заливками. Консервы этой группы употребляются в основном в качестве закусовых продуктов.

* *
*

Предприятия рыбной промышленности СССР вырабатывают стерилизованные консервы более 500 наименований, главное место среди которых принадлежит консервам в томате, в масле и натуральным.)

За последние десять лет в ассортименте рыбных консервов произошли заметные изменения: увеличилось производство консервов натуральных и в масле и несколько уменьшилась выработка консервов в томате. Увеличилось производство рыбо-овощных консервов, паштетов, появились в широком ассортименте консервы из океанических рыб. Структура ассортимента консервов изменяется в зависимости от потребительского спроса и видового состава уловов рыбы.

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА СТЕРИЛИЗОВАННЫХ КОНСЕРВОВ

Подготовка сырья

Для производства консервов используют рыбу всех семейств, в основном осетровых, сельдевых, лососевых, карповых, окуневых, тресковых, анчоусовых, скумбриевых, макрелешуковых и др., а также ракообразных (крабов, креветок), моллюсков (мясо мидий, гребешка, устриц, кальмара), млекопитающих (мясо усатых китов) и морские водоросли (морскую капусту). Сырье для производства всех видов консервов должно соответствовать требованиям стандарта для I сорта.

При использовании мороженой рыбы первым этапом технологического процесса является размораживание, которое производят в воде при температуре 10—12°C и соотношении воды и рыбы 2:1 или на воздухе при температуре не выше 15°C.

Свежую или охлажденную рыбу, направляемую на производство консервов, после приемки моют в чистой морской или пресной воде вручную или в специальных моечных машинах.

Чешую с рыбы снимают вручную или в специальных чешуесъемных барабанах. У сельдевых рыб чешуя спадает в процессе мойки. У осетровых рыб находящиеся на поверхности костные образования (жучки) удаляют вручную после ошпарки в горячей воде (температура около 90°C) в течение 1—2 мин. У некоторых рыб мелкая чешуя размягчается в процессе последующей стерилизации (лососевые, скумбриевые), поэтому у этих рыб чешую оставляют. Снятую с рыбы чешую используют для приготовления жемчужного пата и клея.

В процессе разделки у крупной рыбы удаляют голову, плавники, внутренности, иногда крупные экземпляры рыб разделяют на филе с удалением позвоночника и кожи. У мелких рыб удаляют голову, плавники и внутренности. Разделку осуществляют с помощью специальных рыборазделочных машин или вручную на столах. После удаления внутренностей брюшную полость тщательно зачищают от сгустков крови и черной пленки. Разделанную рыбу промывают.

Порционируют рыбу на дисковых порционирующих или других машинах. Высота куска должна соответствовать высоте банки. Мелкую рыбу, если тушки могут быть целиком уложены в банку, не порционируют. После порционирования куски рыбы промывают и выдерживают на решетках для стекания воды.

Подсаливают полуфабрикат для консервов можно тремя способами. По первому способу сухую соль (помол 0 по качеству не ниже I сорта) вносят в банку с помощью специального дозатора. Второй способ посола осуществляют путем введения соли в соус. Этот способ чаще всего применяют при производстве консервов в томатном соусе. По третьему способу куски рыбы подсаливают в насыщенном соляном растворе плотностью 1,18—1,20 г/см³ при температуре не выше 10—12°C. Продолжительность посола 6—8 мин в зависимости от размера кусков. После посола рыбу выдерживают для стекания

тузлука. Тузлучный посол применяют главным образом при изготовлении консервов с масляной заливкой.

Тепловая обработка рыбы

Цель тепловой обработки — частичное удаление влаги и уплотнение консистенции мяса рыбы, повышение пищевой ценности и улучшение товарного вида готовой продукции.

Существует несколько способов тепловой обработки: бланширование (варка), обжаривание, подсушивание и пропекание, горячее копчение. Способ тепловой обработки сырья зависит от вида рыбы и вырабатываемых консервов.

Рыбу бланшируют острым паром, в кипящей воде или соляном растворе плотностью $1,07-1,10 \text{ г/см}^3$, иногда в растительном масле при температуре $100-120^\circ\text{C}$. При бланшировании рыбы в воде или соляном растворе белки коагулируют и из масла в бульон переходит часть жира, влаги и азотистых веществ. Поэтому этот способ тепловой обработки менее желателен. Лучшие показатели дает тепловая обработка острым паром при температуре $95-98^\circ\text{C}$ в специальных бланширователях и бланширование в масле.

Перед обжариванием рыбу панируют мукой или жидким тестом. Для панирования лучше всего употреблять муку 85%-ного помола. После панирования рыбу выдерживают 3—5 мин для равномерного набухания муки на поверхности куска рыбы. Панированную рыбу обжаривают в растительном масле при температуре 160°C . В результате обжарки на поверхности рыбы образуется золотисто-коричневая корочка, придающая продукту привлекательный внешний вид, приятный вкус и аромат. В процессе обжаривания рыба теряет влагу и впитывает от 3 до 9% масла. Потеря массы после обжаривания составляет от 16 до 20% в зависимости от вида рыбы и состояния ее мяса.

Процесс обжарки проводят в обжарочных аппаратах, различных по устройству, режиму работы, степени механизации и автоматизации контроля и регулирования процессов, способу очистки и нагрева масла.

По способу нагрева масла печи принято разделять на огневые, паромасляные и электрические. В огневых печах емкости с маслом нагреваются в результате сгорания топлива. В паромасляных печах масло нагревается паром, циркулирующим в змеевиках, которые погружены в масло. В электрических печах масло нагревается от поверхности, обогреваемой электрическим током.

Наиболее совершенными механизированными обжарочными печами являются печи с электрообогревом, автоматической очисткой и устройствами для непрерывного долива масла. Расход масла на обжарку в зависимости от вида рыбы и обжарочной печи составляет от 13,5 до 35 кг на 1000 условных банок.

Паромасляная печь (рис. 50) состоит из ванны 1, внутри которой расположен теплообменник 2; двухлинейного цепного конвейера 6,

снабженного через равные интервалы крючками 3, на которые подвешены противни с рыбой 5; охладителя 9 и привода, расположенного на валу 8. Противень с рыбой со стола 4 подается к цепному конвейеру, при этом крючки цепного конвейера захватывают противень и увлекают его вверх по ходу движения конвейера. Пройдя обжарочную ванну, рыба выносится в охладитель. В процессе движения противней с рыбой из обжарочной печи в охладитель излишек масла с рыбы и противней стекает в ванну по течке 7. Противни с охлажденной рыбой в процессе движения цепного конвейера вниз устанавливаются на наклонную течку 10 и скатываются вниз.

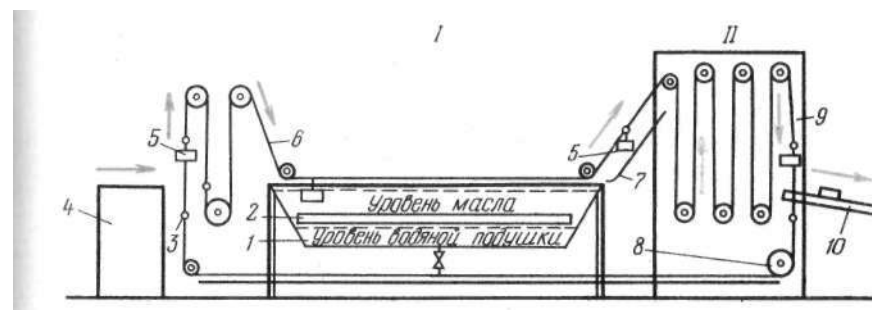


Рис. 50. Паромасляная печь:

I — зона обжарки; II — зона охлаждения; 1 — ванна; 2 — теплообменник; 3 — крючки; 4 — стол; 5 — противень с рыбой; 6 — конвейер; 7. 10 — течки; 8 — вал; 9 — охладитель.

Способ пропекания основан на обработке рыбы горячим воздухом или инфракрасными лучами. Температура пропекания ПО— 130°C . Продолжительность обработки зависит от размера кусков рыбы. В процессе пропекания рыба полностью проваривается. Вследствие интенсивного испарения влаги мясо уплотняется, кожа становится сухой и слегка морщинистой.

Горячее копчение полуфабриката проводят для приготовления консервов типа «Копченая рыба в масле». Крупную рыбу перед копчением разделяют на тушку или филе, морскую рыбу направляют на горячее копчение без разделки и разделяют ее уже после копчения. Горячее копчение рыбы (после предварительного посола) производят на сетках или в подвешенном состоянии на шомполах. Копченый полуфабрикат характеризуется золотистой поверхностью, плотной, но сочной консистенцией мяса, приятным ароматом и вкусом копчености.

После тепловой обработки перед укладкой в банки рыбу охлаждают для того, чтобы обеспечить нормальную укладку ее в банки, удалить с кусков избыток масла. Охлажденное мясо рыбы становится более плотным и способно выдерживать ручную укладку. Охлаждать рыбу лучше всего в специальных охладительных камерах с принудительной циркуляцией воздуха при температуре $2-4^\circ\text{C}$. При охлаждении температуру в толще куска следует доводить до $30-35^\circ\text{C}$.

Фасовка рыбы в банки

Для приготовления консервов используют банки из жести, алюминия, стекла различной формы и размера. Банки могут быть овальной, эллиптической или прямоугольной формы. Банки бывают пельноштампованными и сборными. Жестяные банки в нашей стране изготовляют главным образом из тонкой листовой малоуглеродистой стали (белая жесьть), покрытой с обеих сторон слоем олова. Применяют также черную жесьть с лаковым покрытием и комбинированную, покрытую слоем олова, а затем слоем лака. Для придания банкам красивого внешнего вида их изготовляют из литографированной жести. Жесьть покрывают грунтом, высушивают, проводят многократное печатание разноцветными эмалями и затем производят покрывную лакировку.

Банки каждого размера имеют определенный номер. Наиболее распространены цилиндрические банки. Основные размерные характеристики их приведены в табл. 27.

Таблица 27

Номер банки	Внутренние размеры, мм		Вместимость, мл
	диаметр	высота	
1	72,8	24,0	104,0
2	99,0	22,9	176,0
3	99,0	31,9	250,0
5	83,4	47,8	261,0
6	83,4	49,4	270,2
7	72,8	76,4	318,0
8	99,0	45,9	353,0

Для учета вырабатываемой консервной продукции принята так называемая учетная (или условная) банка, масса содержимого которой равна 350 г.

Для приготовления деликатесной продукции и ассорти обычно применяют банки № 2 и 21 (внутренний диаметр 99 мм, высота 15,9 мм, вместимость 127 мл), а также прямоугольные банки № 17 (внутренняя длина 116 мм, ширина 78 мм, высота 18,6 мм, вместимость 159 мл) и овальные № 19 (внутренняя длина 150 мм, ширина 64 мм, высота 26,6 мм, вместимость 235 мл).

В последние годы в нашей стране начали вырабатывать консервные банки из алюминия. Легкость, способность к вытяжке и высокая теплопроводность делают сплавы алюминия ценным материалом для изготовления цельноштампованных консервных банок.

В стеклянных банках в отличие от жестяных исключается влияние материала тары на содержимое, но вместе с тем они по сравнению с жестяными банками более громоздки, тяжелее, медленнее прогреваются, разрушаются от ударов и при резких перепадах температуры. Стеклянные банки укупоривают металлическими крышками, изготавливаемыми из луженой жести и сплавов алюминия.

Для приготовления консервов применяют преимущественно цилиндрические банки вместимостью 300—350 мл, а также фигурные банки вместимостью 100—350 мл.

Охлажденную рыбу укладывают в чистые, сухие консервные банки. Жестяные банки предварительно промывают горячей водой и затем обрабатывают паром, стеклянные промывают водой температурой 40—45°C, щелочным раствором температурой 80—85°C, ополаскивают горячей водой, после чего стерилизуют острым паром при температуре 110°C.

Рыбу фасуют в банки с помощью автоматических набивочных машин или вручную.

Допустимые отклонения массы рыбы: в банке вместимостью до 350 г (от — до +8,5%), от 350 г до 1000 г (+ 3%), более 1000 г ($\pm 2\%$).

В зависимости от вида полуфабриката, размера и формы банок применяют разные способы укладки рыбы. В плоские фасонные банки (овальные или прямоугольные) тушки рыбы укладывают спинкой вниз, приголовками в разные стороны; в высокие цилиндрические банки тушки или куски тушек укладывают в вертикальном положении, срезами к дну. При изготовлении консервов из крупной рыбы нормируется количество кусочков при укладке в банки.

В качестве соуса или заливки для рыбных консервов используют растительное масло, бульоны, томатный, горчичный и другие соусы. Наиболее ценный соус — масляный. Чаще всего применяют оливковое, подсолнечное, хлопковое, кукурузное масло, а также смеси этих масел. Масло должно быть рафинированным, предварительно прокаленным.

Для приготовления бульонов используют пищевые отходы, полученные от разделки рыб. Промытые и очищенные отходы помещают в котел, заливают водой, добавляют соль, репчатый лук, петрушку, морковь и пряности (лавровый лист, черный и душистый перец) и варят в течение 30 мин. Полученный бульон отстаивают и фильтруют. Иногда для лучшего желирования к полученному бульону добавляют от 2 до 4% желатина.

Для производства консервов в томате готовят томатный соус. С этой целью в котел с кипящей водой добавляют томат-пасту или томат-пюре, соль, растительное масло. Смесь кипятят 15—20 мин. За 5 мин до окончания варки добавляют сахар и отвар из пряностей (лавровый лист, горький и душистый перец, гвоздику), после варки приливают уксусную кислоту и соус охлаждают до температуры 70—80°C.

Иногда для приготовления консервов используют горчичный соус. В рецептуру соуса кроме растительного масла, соли, сахара, пряностей и уксусной кислоты входит горчица, предварительно заваренная кипятком и выдержанная в течение 24—40 ч.

Банки наполняют соусом тремя способами: сверху рыбы; на дно банки до укладки рыбы; половину соуса наливают на дно банки, а оставшуюся часть — сверху рыбы.

После стерилизации в результате перераспределения воды между

При производстве стерилизованных консервов, как и при производстве других пищевых продуктов, возможно развитие микроорганизмов: психрофильных, мезофильных и термофильных.

Психрофильные микроорганизмы развиваются при температуре от 10 до -8°C . Микробы этой группы, хорошо растущие при температуре от 10 до 20°C , называют факультативными. Учитывая, что консервы обычно хранят при температуре $10-20^{\circ}\text{C}$, необходимо стремиться к полному уничтожению микроорганизмов этой группы.

Мезофильные микроорганизмы развиваются при температуре от 20 до 40°C . В эту группу входит *Vac. botulinus* — микроб, вырабатывающий яд, который в ничтожных дозах вызывает смерть человека. В южных районах нашей страны температура воздуха соответствует оптимальному развитию мезофильных микроорганизмов, поэтому при стерилизации необходимо полностью их уничтожить.

Термофильные микробы развиваются при температуре от 50 до 75°C . При таких условиях консервы обычно не хранят, поэтому термофильные микробы менее опасны, но их следует при стерилизации по возможности полностью уничтожить.

Многие микроорганизмы, обычно термофильные, являются термоустойчивыми из-за способности образовывать споры. Микробы, как и все живые клетки, построены из белков, которые при температуре $60-80^{\circ}\text{C}$ денатурируют, в результате чего клетка погибает. Термоустойчивость микробов обеспечивается их превращением в споры. При этом протоплазма клеток теряет всю свободную воду, а стенки покрываются твердой, плохо проводящей тепло оболочкой. В таком состоянии микробы могут выдерживать действие высоких температур, поскольку обезвоженный белок денатурирует незначительно.

При стерилизации консервов особая трудность заключается в уничтожении спор. Если стремиться к уничтожению всех спор, то в результате длительного действия высокой температуры мясо рыбы будет развариваться и приобретет нетоварный вид, продукт станет невкусным. Поэтому в производстве стремятся к уничтожению всех вегетативных (развивающихся) микробов и спор тех микробов, которые вырабатывают особо опасные яды (токсингм).

Для борьбы с остаточной после стерилизации микрофлорой кроме действия на них тепла применяют и другие способы. К ним относится создание специфической среды (соус), в которой не могут нормально существовать и развиваться споры микробов.

В зависимости от условий существования микробы делятся на две группы: анаэробы, развивающиеся в отсутствие воздуха, и аэробы, для развития которых необходим воздух. Во время укупорки банок на вакуум-закаточных машинах из них отсасывается значительное количество воздуха, в результате чего создаются условия, неблагоприятные для развития как анаэробных, так и аэробных микробов.

Для стерилизации консервов применяют вертикальные и горизонтальные автоклавы периодического действия.

Вертикальный автоклав представляет собой цилиндр, изготовленный из котельного железа, имеющий дно и открывающуюся крыш-

ку. Внутри автоклава на некотором расстоянии от дна расположен змеевик для подачи пара. Банки в автоклав загружают в металлических корзинах обычно при помощи тельферов. На крышке автоклава устанавливают предохранительный клапан и продувной кран. Вместимость вертикальных автоклавов 1000—2500 банок. Крышку автоклава снабжают противовесом. К автоклаву подводят паровую, воздушную и водопроводную магистрали.

Горизонтальные автоклавы изготовляют также из котельного железа. Имеется два вида горизонтальных автоклавов: пролетный, в котором банки загружают с одного, а выгружают с другого конца, и непролетный — с односторонней загрузкой и выгрузкой консервов. Внутри автоклава, в нижней его части, по всей длине цилиндра прокладывают путь из углового железа для размещения на нем тележек с консервами. Вместимость горизонтального автоклава 2600—4800 банок. Тележки с консервами загружают и выгружают вручную. Осуществлять эти работы в горизонтальных автоклавах удобнее, чем в вертикальных.

Горизонтальный автоклав со штурвальным затвором крышки изображен на рис. 52. Он может быть одно-, двух-, четырех- и шести-

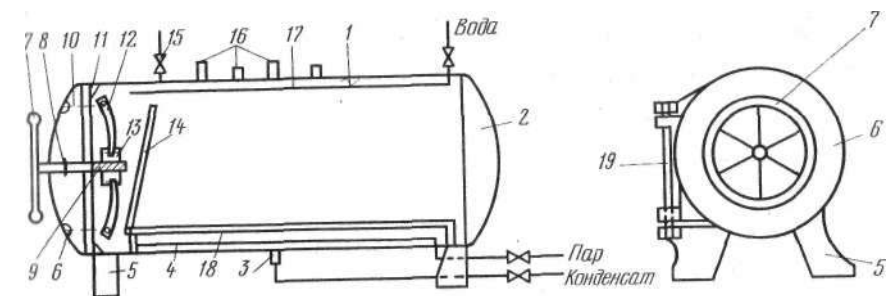


Рис. 52. Горизонтальный автоклав:

1 — корпус; 2, 6 — крышки; 3 — сливная труба; 4, 17 — барботеры; 5 — чугунные лапы; 7 — штурвал; * — дистанционная шайба; 9 — винт; 10 — тяги; 11 — фланец; 12 — упорный рычаг; 13 — планшайба; 14 — откидное звено; 15 — кран; 16 — патрубки; 18 — рельсовый путь; 19 — ось.

тележечным. Автоклав состоит из цилиндрического корпуса 1, снабженного двумя сферическими крышками: крышка 2 приварена к корпусу, крышка 6 обеспечивает герметизацию автоклава, при этом она может поворачиваться вокруг оси 19. Крышка соединяется с автоклавом при помощи механизма затвора, который состоит из штурвала 7, винта 9, дистанционных шайб 8, планшайбы 13, шести упорных рычагов 12 и шести тяг 10. При вращении штурвала против часовой стрелки планшайба перемещается к крышке 6 и отводит рычаги 12 от фланца 11. После этого крышку можно открыть. Автоклав установлен на чугунных лапах 5.

Пар в автоклав поступает через барботер 4. Для спуска конденсата предусмотрена сливная труба 3. Внутри автоклава проложен

рельсовый путь 18 с откидным звеном 14, которое устанавливается соосно с основным рельсовым путем при подаче и выгрузке тележки. В верхней части автоклава смонтирован водяной барботер /7. Для спуска воздуха из автоклава имеется кран 15, рядом с воздушным краном расположены патрубки 76 для термометра, манометра и предохранительного клапана.

Автоклавы оборудованы контрольно-измерительными приборами I (термометрами, термографами, терморегуляторами, манометрами), обеспечивающими поддержание установленного режима. Продолжительность и температура стерилизации зависят от естественных факторов:

способа предварительной термической обработки рыбы — обжарка, бланшировка, копчение способствуют сокращению продолжительности стерилизации, стерилизацию в этом случае проводят при более низкой температуре;

начальной температуры продукта в момент заполнения банок — при укладке рыбы температурой 70—80 °С применяют мягкий режим стерилизации (т. е. при относительно низкой температуре);

степени обсеменения продукта микрофлорой — чем выше обсемененность продукта микроорганизмами, тем более продолжительна стерилизация и выше температура;

размера банки — чем больше банка, тем более жесткий режим стерилизации (т. е. при относительно низкой температуре);

теплопроводности материала, из которого изготовлена тара — на нагрев стеклянных банок затрачивается больше времени, чем на нагрев жестяных, так как теплопроводность последних значительно выше.

Режим стерилизации устанавливают для каждого вида консервов опытным путем, и его можно записать в виде формулы

$$\frac{a'-a-b-c}{t}$$

где a' — продолжительность продувки (вытеснения воздуха из автоклава), мин;
 a — продолжительность подъема температуры в автоклаве до температуры стерилизации, мин;
 b — продолжительность собственно стерилизации (выдержки консервов при температуре стерилизации), мин;
 c — продолжительность снижения давления и температуры в автоклаве после стерилизации, мин;
 t — температура стерилизации консервов, °С.

В случае стерилизации консервов с противодавлением в формуле дополнительно указывают противодавление, создаваемое в автоклаве с целью компенсации внутреннего давления, образующегося в процессе стерилизации для избежания деформации банок. Тогда формула стерилизации приобретает следующий вид:

$$\frac{a'-a-b-c}{t} p'$$

где p' — противодавление, Па.

Режим стерилизации для некоторых видов консервов (в банке № 8) представлен ниже.

Консервы	Формула стерилизации
«Печень трески натуральная»	$\frac{15-50-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Сельдь атлантическая натуральная»	$\frac{15-50-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Сельдь атлантическая натуральная»	$\frac{20-65-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Бычки в томатном соусе»	$\frac{20-65-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Бычки в томатном соусе»	$\frac{20-60-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Осетровые рыбы в томатном соусе»	$\frac{20-65-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Осетровые рыбы в томатном соусе»	$\frac{20-65-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Ставрида в томатном соусе»	$\frac{20-75-15}{112^{\circ}\text{C}}$
«Ставрида в томатном соусе»	$\frac{20-75-15}{112^{\circ}\text{C}}$
«Сельдь копченая в масле»	$\frac{20-55-30}{120^{\circ}\text{C}}$
«Сельдь копченая в масле»	$\frac{20-55-30}{120^{\circ}\text{C}}$
«Треска копченая в масле»	$\frac{20-45-20}{120^{\circ}\text{C}}$
«Треска копченая в масле»	$\frac{20-45-20}{120^{\circ}\text{C}}$
«Тунец в масле»	$\frac{20-80-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Тунец в масле»	$\frac{20-80-20}{112^{\circ}\text{C}}$
«Паштет из печени тресковых рыб»	$\frac{20-55-20}{115^{\circ}\text{C}}$
«Паштет из печени тресковых рыб»	$\frac{20-55-20}{115^{\circ}\text{C}}$
«Килька в томатном соусе с овощами»	$\frac{20-45-20}{120^{\circ}\text{C}}$
«Килька в томатном соусе с овощами»	$\frac{20-45-20}{120^{\circ}\text{C}}$
«Голубцы рыбные в томатном соусе»	$\frac{20-45-20}{120^{\circ}\text{C}}$
«Голубцы рыбные в томатном соусе»	$\frac{20-45-20}{120^{\circ}\text{C}}$

В процессе стерилизации происходят физические и химические изменения содержимого консервов.

При стерилизации натуральных консервов белки мяса рыбы денатурируют, и одновременно выделяется бульон (до 10—20% от массы содержимого банки). При стерилизации предварительно бланшированной продукции происходит полная коагуляция белков и выделение дополнительного количества бульона. В результате масса рыбы после стерилизации уменьшается на 6—15%.

В процессе стерилизации консервов в масле в результате перераспределения масла и жира, содержащегося в рыбе, изменяются физические, химические и органолептические свойства заливки и рыбы.

После стерилизации консервы должны быть практически стерильными. Но споры, сохранившие жизнеспособность в процессе стерилизации, при определенных условиях хранения могут развиваться и создать микрофлору, в результате чего может произойти бактериальная порча консервов. Обнаружение в консервах некоторых видов непатогенных спорообразующих микроорганизмов (типа *Vac. subtilis*, *Vac. mesentericus* и др.) при отсутствии бомбажа и сохранении нормальных органолептических показателей не является препятствием к выпуску этих консервов в реализацию. Но в нестерильных бомбажных консервах могут присутствовать некоторые виды газообразующих микроорганизмов.

Наиболее опасные виды остаточной микрофлоры консервов — анаэробные токсигенные бактерии *Vac. botulinus* и золотистый стафилококк. Споры *Vac. botulinus* очень устойчивы к нагреву и, не вызывая в некоторых консервах бомбажа, образуют смертельный для человека яд. Золотистый стафилококк вызывает у человека тяжелые заболевания, а иногда и смерть. Устойчивость стафилококка повышается в масляной среде, поэтому он наиболее часто обнаруживается в консервах с масляной заливкой. В связи с этим перед заливкой в банки масло необходимо прокалить при температуре 120°C.

Для предотвращения развития микроорганизмов, в частности ботулинуса, банки с фасованной рыбой не следует задерживать длительное время до направления на закатку.

Мойка банок, охлаждение и упаковка консервов

Если стерилизацию завершают без охлаждения консервов в автоклаве, то после автоклава банки необходимо охладить до температуры 30—40°C холодной водой. Цель охлаждения после стерилизации — приостановить разваривание содержимого банки. Охлажденные банки моют в горячем щелочном растворе, после чего ополаскивают горячей водой и затем окончательно охлаждают.

После охлаждения и мойки банки сортируют, отбраковывая банки с механическими повреждениями корпуса, шва, со следами негерметичности и неполновесности. Для защиты от коррозии внешнюю поверхность банок покрывают быстросохнущим лаком или защитной смазкой (вазелином или смесью минерального масла с канифолью).

На нелитографированные банки вручную или с помощью этикетировочных машин наклеивают художественно оформленные бумажные этикетки.

Оклеенные этикетками банки укладывают в деревянные ящики или картонные короба, прокладывая между рядами картонную или плотную бумажную прокладку. Ящики должны отвечать требованиям ГОСТа и надежно защищать консервы от механических повреждений. На торцевой стороне ящика трафаретом наносят маркировку с указанием всех реквизитов, предусмотренных ГОСТом. На картонные короба наносится трафарет или наклеиваются этикетки.

Хранение консервов

Ящики с консервами укладывают в штабеля высотой не более 3 м, на стеллажи торцевыми сторонами с трафаретом к проходу. В штабель могут быть уложены консервы одного ассортимента и одной даты выработки.

Складские помещения для хранения консервов должны быть сухими, светлыми, хорошо вентилируемыми. Температура в помещении для хранения консервов должна быть не выше 15°C, относительная влажность — в пределах 70—75%.

В процессе хранения происходят химические, физические и орга-

нолептические изменения консервов. В натуральных консервах наблюдается перераспределение соли в мясе, а также впитывание бульона мясом, в консервах с масляной заливкой — перераспределение соли, масла и тканевого жира, в консервах из бланшированной рыбы происходит впитывание рыбой бульона или соуса. В результате таких изменений улучшаются вкус и аромат консервов, они созревают. Продолжительность выдержки консервов до полного их созревания зависит от температуры воздуха: повышение температуры ускоряет созревание консервов. Так, продолжительность созревания лососевых консервов в собственном соку и сайры бланшированной в масле при температуре 10—15°C составляет 1—2 мес, при температуре от 2 до 5°C — до 4 мес.

Консервы транспортируют в обычных вагонах или вагонах-ледниках с охлаждением или отоплением в зависимости от времени года.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ

Производство натуральных консервов

Натуральные консервы вырабатывают из рыбы семейства лососевых, палтуса, жирной сельди, зубатки, угря, скумбрии, осетровых, из печени тресковых рыб, а также крабов, креветок и др.

Технологическая схема производства натуральных рыбных консервов представлена на схеме 6.

В зависимости от свойств рыбы, направляемой на приготовление натуральных консервов, применяют соответствующие технологические схемы. Ниже приводятся технологические схемы наиболее распространенных видов натуральных консервов.

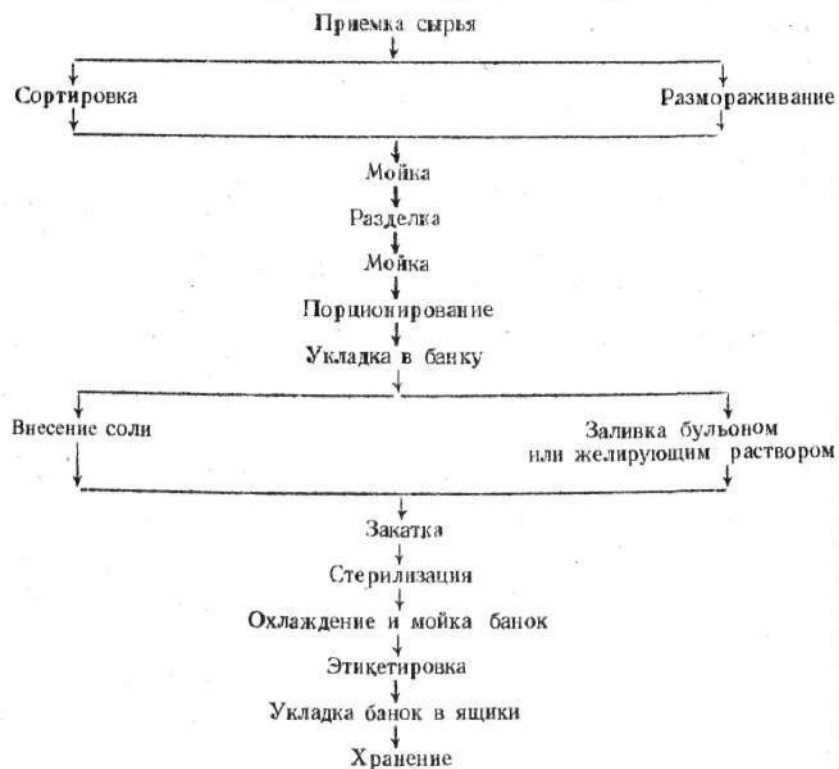
Консервы в собственном соку

Консервы из тихоокеанских лососей. Сырьем для выработки консервов этого вида являются кета, голец, кижуч, чавыча, горбуша, нерка. Направляемое для приготовления консервов сырье по качеству должно отвечать требованиям действующего ГОСТа.

Рыбу разделяют на автоматических рыборазделочных машинах. Окончательную дочистку и мойку разделанной рыбы выполняют вручную. После мойки тушку порционируют на дисковых рыборезках, размер кусков должен соответствовать высоте банки. Банки наполняют рыбой на набивочных машинах, одновременно с рыбой в банку автоматически подают соль из расчета ее содержания в готовом продукте 1,5—2,0%. Затем банки подают на предварительную закатку, после чего в банках создают вакуум и закатывают на вакуумзакаточных машинах. Закатанные банки моют, стерилизуют, охлаждают. После контроля консервы оклеивают этикетками и укладывают в ящики или короба. При выработке консервов из лососевых рыб отходы и потери составляют 38—40%.

Консервы из пресноводных рыб. Сырьем для изготовления консер-

Схема 6. Производство натуральных консервов



вов этого вида служат в основном севрюга, белуга, осетр, калуга, шип, реже используют муксуна и сига.

У осетровых вручную удаляют голову вместе с грудными плавниками, хвостовой и другие плавники, внутренности и вязигу, зачищают брюшную полость. Для удаления жучек тушки погружают на 1—2 мин в горячую воду температурой 90—95°C, после такой обработки жучки легко снимаются. У белуги удаляют кожу, не повреждая подкожную ткань. Разделанные тушки промывают, разрезают вдоль спины, удаляют поврежденные участки, хрящевые образования, отделяют тешу от спинки, вновь моют и порционируют. Порционированные куски укладывают в банку, соль добавляют из расчета 1,5—2% к массе рыбы. Наполненные банки закатывают и стерилизуют в автоклавах.

Потери и отходы осетровых рыб при производстве консервов составляют 39—46%.

Консервы из морских рыб. К морским рыбам, направляемым на производство натуральных консервов, относятся белокорый палтус, ставрида, зубатка, жирная сельдь и др.

У сельди удаляют голову, внутренности, плавники. Тушки тщательно зачищают от стужков крови, моют, порционируют на куски, дренируют и фасуют в банки. На дно банки перед укладкой сельди помещают лавровый лист и по одной горошине черного и душистого перца, а также соль. Наполненные банки закатывают и стерилизуют в автоклавах.

Консервы натуральные из печени. Для приготовления консервов используют только свежую печень тресковых рыб. Печень промывают от остатков внутренностей, освобождают от пленки, стужков крови, срезают потемневшие места, остатки желчи. После поштучной тщательной мойки и стечки печень режут на куски и укладывают в банки. В банку также добавляют лавровый лист, горошину черного и душистого перца и соль. Наполненные банки закатывают и стерилизуют в автоклавах, после чего охлаждают и направляют на хранение.

Консервы из печени вырабатывают главным образом на больших морозильных рыболовных траулерах (БМРТ), рыболовных траулерах (РТ) и реже на береговых предприятиях. В последнем случае срок хранения свежей печени от момента извлечения ее из рыбы до момента использования не должен превышать 3 сут летом и 6 сут зимой в охлажденном виде.

Консервы натуральные с добавлением масла

Для приготовления натуральных консервов этого вида используют сельдь, сайру, ставриду, скумбрию атлантическую и дальневосточную и др.

Сырье подготавливают и укладывают в банки так же, как и при приготовлении натуральных консервов. На дно банки перед укладкой рыбы помещают по горошине черного и душистого перца, гвоздику. Добавляют в консервы также прокаленное растительное масло. Наполненные банки закатывают, стерилизуют в автоклавах, охлаждают и направляют на хранение.

Консервы в желе

Консервы из угря. Перед разделкой (с целью удаления слизи) свежего или размороженного угря пересыпают солью в количестве 5—10% к массе рыбы и выдерживают в ваннах в течение 2—4 ч. Далее рыбу промывают в воде и щетками очищают от слизи. При разделке удаляют голову, внутренности, плавники и тонкую хвостовую часть. После промывки тушки порционируют на куски, подсаливают в соляном растворе плотностью 1,14—1,16 г/см³ в течение 1 ч, ополаскивают и после стечки укладывают в банки. В банку добавляют лавровый лист, черный и душистый перец, гвоздику, заливают наполненные банки желеобразующей заливкой. Для приготовления желеобразующей заливки используют предварительно растворенный желатин, сок от отваренного свежего лука, соль и уксусную кислоту. Все последующие операции соответствуют обычной технологической схеме.

Консервы в бульоне

Для приготовления консервов в бульоне используют в основном скумбрию, сазана, леща. При разделке рыбы удаляют голову, чешую, плавники, внутренности. Разделанную рыбу тщательно зачищают и промывают. После порционирования куски солят в 18–20%-ном соляном растворе в течение 8–10 мин, оставляют для стечки и фасуют в банки. Бульон готовят из голов и плавников частиковых рыб, а также из мелкой рыбы. У голов удаляют глаза и жабры, мелкую рыбу потрошат. Промытые отходы и мелкую рыбу заливают водой, кипятят в течение 1–1,5 ч, после чего бульон процеживают, упаривают до 50% от исходного объема и вторично фильтруют через бязевый фильтр. Рыбу в банках обрабатывают в течение 30 мин острым паром в паровом ящике, охлаждают, сливают образовавшийся в банках бульон и заливают рыбу концентрированным бульоном. Банки вакуумируют, закатывают, стерилизуют с последующим быстрым охлаждением.

Производство консервов в масле

Консервы из копченой рыбы в масле

Последовательность операций при производстве консервов из копченой рыбы в масле показана на схеме 7.

Для приготовления консервов этого вида используют сельдь, салаку, сардину, кильку, ряпушку, треску, корюшку, угря, сайру и др.

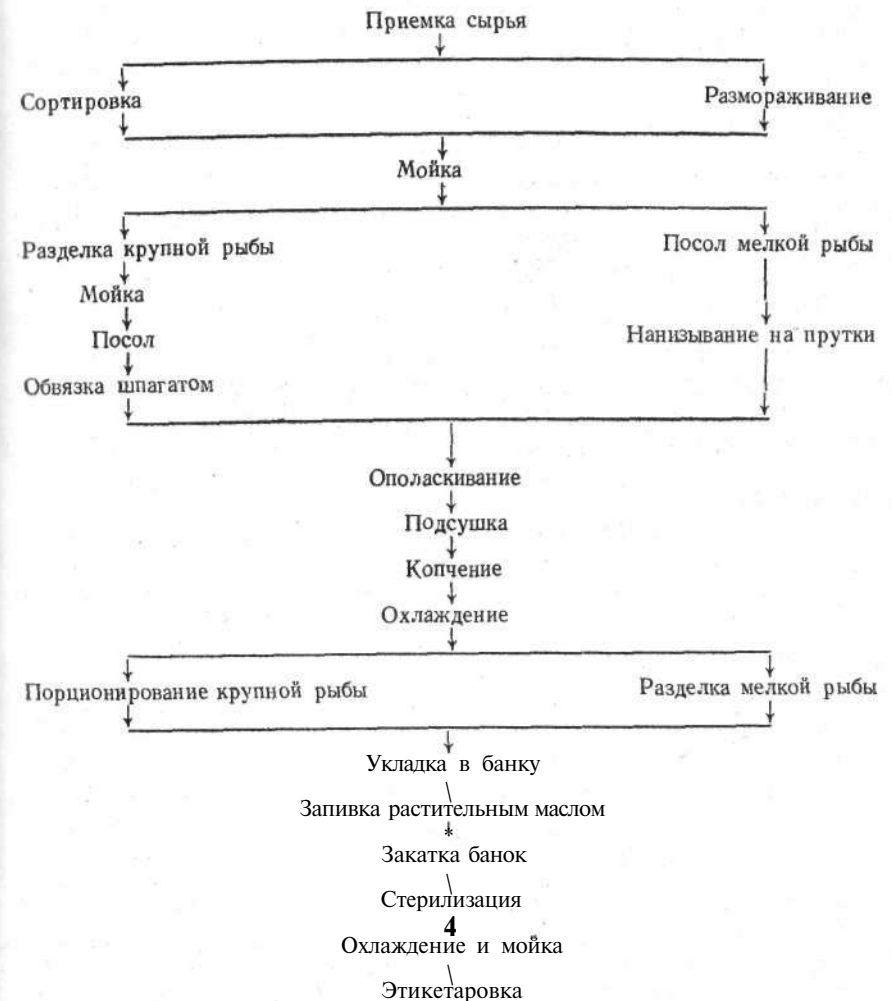
Консервы «Шпроты в масле». Мелкую рыбу — кильку, корюшку, салаку, хамсу и другую используют для приготовления консервов типа «Шпроты в масле». После сортировки и мойки неразделанную рыбу подсаливают в соляном растворе плотностью 1,14–1,16 г/см³ до содержания соли в мясе 1,3–1,5%, нанизывают на шомпола, ополаскивают и подсушивают в течение 15–20 мин в камере при температуре не выше 80 °С. Проварка длится 15–25 мин при 130–140 °С и собственно копчение проводится при температуре 90–100 °С в течение 30–40 мин с предварительной засыпкой дров опилками.

Поверхность рыбы должна быть сухая, золотистого цвета, без разрывов и трещин, вкус и запах приятные с ароматом копчености. Содержание влаги в рыбе должно быть 60–62%, соли — 2–2,5%.

Копченую мелкую рыбу разделяют, удаляя голову и хвостовой плавник. Тушки укладывают в фигурные или цилиндрические банки параллельными или взаимно перекрещивающимися рядами. Заливают рыбу горячим растительным маслом температурой 80–85 °С при соотношении рыбы 75% и масла 25%. Чаще всего для заливки применяют смесь подсолнечного и горчичного масел в соотношении 3:1. Можно также использовать оливковое, арахисовое, хлопковое и другие масла. После закатки банки стерилизуют при температуре от 112 (корюшка, мойва, мелкая сельдь) до 120 °С (ряпушка, салака), быстро охлаждают и моют. Далее производят этикетировку банок.

Для получения консервов высокого качества их необходимо выдерживать не менее 1,5–2 мес. В течение этого времени происходит перераспределение масла в рыбе, мясо ее приобретает нежную, созревшую консистенцию.

Схема 7. Производство консервов из копченой рыбы в масле



Консервы «Копченая рыба в масле». Для выработки консервов этого типа направляют крупную рыбу — сельдь, камбалу, угря, окуня и др. Рыбу разделяют на тушку, удаляя голову, чешую, плавники и внутренности. Тушки тщательно моют, подсаливают в тузлуке плотностью 1,14–1,16 г/см³ в течение 35–45 мин. Содержание соли в полуфабрикате должно быть 1,5–1,8%. Обязанные шпагатом или

наназанные на прутки за хвостовой стебель тушки ополаскивают водой и направляют на подсушку и копчение. Продолжительность подсушки 60—90 мин при температуре 60—80°С, к концу процесса температуру повышают до 110—120°С. Копчение длится 90—120 мин при температуре 120—140°С. После охлаждения удаляют хвостовые плавники, тушки порционируют в соответствии с размерами банки, укладывают в банки, заливают горячим маслом, закатывают и стерилизуют при 112—120°С. Последующие операции выполняют так же, как было описано выше.

Консервы из обжаренной рыбы в масле

Технологическая схема производства консервов из обжаренной рыбы в масле состоит из следующих операций: приемки сырья, сортировки, мойки, разделки, мойки, порционирования, посола, панировки, обжарки, охлаждения, укладки в банку, заливки маслом, закатки банок, стерилизации, охлаждения и мойки банок, этикетировки, укладки банок в ящики, хранения.

Консервы этого вида готовят из корюшки, окуня, кефалевых, сельди, скумбрии, ставриды, трески и др. После сортировки и мойки рыбу разделяют. У мелкой рыбы удаляют голову, чешую, хвостовой плавник, внутренности, зачищают брюшную полость. При разделке крупной рыбы удаляют голову, чешую, плавники, внутренности, тщательно зачищают брюшную полость и порционируют. Куски или тушки мелкой рыбы солят в тузлуке плотностью 1,14—1,16 г/см³ в течение 10—20 мин. После стекания тузлука рыбу панируют мукой 85%-ного помола и после 3—5 мин выдержки (для набухания муки) обжаривают в растительном масле при температуре 140—160°С в течение 8—20 мин. Охлажденную обжаренную рыбу укладывают в банки, заливают горячим растительным маслом, закатывают и стерилизуют при температуре 112°С. Перед реализацией консервы должны быть выдержаны в течение 2—3 мес для перераспределения масла в мясе рыбы и созревания.

Консервы из подсушенной (пропеченной) или бланшированной рыбы в масле

Технологическая схема производства консервов этого вида следующая: приемка сырья, сортировка и размораживание, мойка, разделка, мойка, посол, ополаскивание, подсушка или бланширование, охлаждение, укладка в банку, заливка маслом, закатка, стерилизация, охлаждение и мойка банок, этикетировка, укладка банок в ящики, хранение.

Для изготовления консервов используют сардину, мелкую сельдь, скумбрию, ставриду, ряпушку, кильку, салаку, бычка и др. Наиболее распространенным видом консервов являются «Сардины в масле».

Консервы «Сардины в масле» вырабатывают из балтийской салаки и кильки («Балтийские сардины в масле»), из барабули и хамсы

(«Черноморские сардины в масле»), из атлантической сардины («Атлантические сардины в масле») и др.

У мелкой рыбы удаляют голову, внутренности, не вспарывая брюшную полость, чешую (у атлантической сардины не удаляют), хвостовой плавник. Разделанную рыбу моют в проточной воде и подсаливают в соляном растворе плотностью 1,14—1,16 г/см³ до содержания соли в полуфабрикате 1,6—1,8%. Для каждого вида рыбы режимы термической обработки различны.

Для подсушки (пропекания) тушки укладывают на сетки или накладывают на шомпола и помещают в сушильные камеры в поток нагретого воздуха температурой 60—70°С на 30—60 мин. Пропекание рыбы может быть осуществлено инфракрасными лучами в камере температурой 110—120°С в течение 10—12 мин. В процессе пропекания удаляют влагу с поверхности рыбы, кожа становится плотной и сухой, мясо пропекается и слегка отделяется от костей.

Кроме подсушки для термической обработки сардин применяется обработка паром с последующим подсушиванием горячим воздухом. С этой целью тушки рыбы, уложенные в банки, бланшируют паром при температуре 100°С в течение 15—20 мин. По истечении указанного времени рыбу подсушивают горячим воздухом в течение 15—20 мин. Подсушку рыбы в банках воздухом комбинируют с бланшированием паром и инфракрасными лучами, а также другими методами. Влажность подсушенной рыбы не должна превышать 68%.

Охлажденные тушки рыбы укладывают в банки, добавляя душистый перец и гвоздику, иногда лавровый лист, и заливают прокаленным растительным маслом. Для заливки консервов применяют чаще всего оливковое масло, реже арахисовое, рафинированное подсолнечное, или смесь масел. Соотношение рыбы и масла 75 и 25%. Сардины стерилизуют при температуре 120°С, после чего банки быстро охлаждают. Перед реализацией консервы выдерживают на созревании от 3 до 6 мес.

В готовых консервах содержится 1,5—2,5% поваренной соли. Вкус и запах консервов приятные, свойственные данному виду продукта.

Аналогичным способом готовят консервы этого типа из других видов рыб.

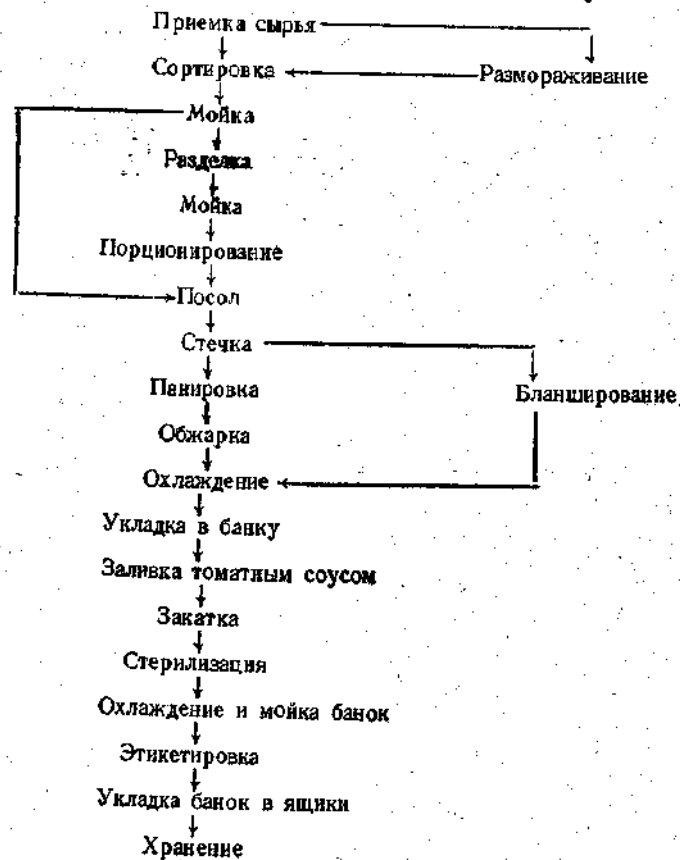
Производство консервов в томатном соусе

Для приготовления консервов в томатном соусе используют рыбу семейства осетровых, карповых, лососевых, бычковых и др., а также печень тресковых рыб. Консервы в томатном соусе изготавливают в основном из предварительно обжаренной и реže из бланшированной рыбы.

Последовательность операций при производстве консервов в томатном соусе показана на схеме 8.

Консервы «Рыба в томатном соусе». Рыбу разделяют, удаляя голову, внутренности, чешую и плавники. При разделке мелкой рыбы

Схема 8. Производство консервов в томатном соусе



все плавники, кроме хвостового, могут быть оставлены. У осетра, севрюги, шипа можно оставлять хрящи. Хамсу, кильку, снетка и корюшку длиной до 6 см можно не разделять.

Разделанную рыбу тщательно моют и порционируют в соответствии с высотой банки. Посол проводят в 18–20%-ном тузлуке при температуре не выше 15°C в течение 6–12 мин. Содержание соли в рыбе в конце посола должно быть в пределах 1,5–2%. После стекки рыбу панируют и обжаривают в растительном масле, нагретом до температуры 140–160°C в течение 7–12 мин. Иногда при изготовлении консервов рыбу предварительно бланшируют в кипящем соляном растворе в течение 5–7 мин в горячем масле температурой ПО–115°C.

Обжаренную или бланшированную рыбу охлаждают до температуры 35–40°C. Куски рыбы укладывают поперечным срезом к донышку банки, а тушки — плашмя взаимно перекрещивающимися

рядами и заливают томатным соусом, который готовят следующим образом. В двустенный эмалированный котел наливают воду, нагревают ее до кипения, добавляют сахар, соль, жареный лук, растительное масло, томат-пасту или томат-пюре. Содержимое перемешивают и кипятят 10–15 мин. За 5 мин до окончания варки в котел добавляют предусмотренные рецептурой пряности. Уксусную кислоту добавляют после охлаждения соуса. Температура томатного соуса при заливке должна быть не ниже 70°C. Соотношение рыбы и томатного соуса 70%: 30%.

Наполненные банки немедленно закатывают и стерилизуют при температуре 112–115°C. Продолжительность процесса стерилизации устанавливают в зависимости от размера банок, ассортимента консервов и температуры нагрева.

Рецептура томатного соуса (на 1000 условных банок) приведена ниже.

Компоненты	Количество (в кг)
Томат-пюре 12%-ное	80,0
Растительное масло	4,0
Сахар-песок	9,0
Жареный лук	6,0
Соль	1,0
Уксусная кислота 80%-ная	1,5
Пряности	
перец горький	0,04
перец душистый	0,04
кориандр	0,04
лавровый лист	0,01
гвоздика	0,04
Вода	53,43
Итого	155,10

В готовых консервах должно быть 1,2–2,5% соли, кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) 0,3–0,6%.

Вкус и запах готовых консервов приятные, с ароматом томата и пряностей. Консистенция мяса плотная, цвет томатного соуса от оранжево-красного до коричневого.

Фаршевые изделия из рыбы в томатном соусе (котлеты, фрикадели, кнели, пасты и пр.). Для приготовления котлет используют рыбу, икру, молоки, деформированные, но доброкачественные куски жареной или вареной рыбы.

Разделанную рыбу, съедобные отходы измельчают на волчке, добавляют в фарш измельченный обжаренный лук, хлеб, замоченный в воде, перец, соль. Фарш с компонентами тщательно перемешивают в фаршемешалке. Котлеты формируют на формовочных автоматах или вручную, панируют пшеничной мукой, обжаривают в растительном масле при температуре 140–160°C в течение 8–10 мин. Охлажденные котлеты укладывают в банки и заливают горячим томатным соусом при соотношении котлет и соуса соответственно 60 и 40% и стерилизуют при температуре 112°C, после чего банки быстро охлаждают.

Фрикадели и кнели готовят из смеси свежей и жареной рыбы (1:1). Рыбу измельчают, смешивают со сливочным маслом, яйцом, солью, черным перцем, все компоненты тщательно перемешивают в фаршемешалке. Формуют вручную или на формовочных машинах, укладывают на сетки и погружают в кипящую воду на 1—2 мин. Охлажденные фрикадели или кнели укладывают в банки, заливают горячим томатным соусом и стерилизуют при температуре 112°C и быстро охлаждают.

Печень трески и налима в томатном соусе. Для выработки консервов употребляют исключительно свежую печень. После тщательного освобождения от пленок, кровоподтеков печень промывают в проточной воде. После стечки печень укладывают в банки, заливают горячим томатным соусом и стерилизуют при 112°C.

Производство паштетов

На производство рыбных паштетов направляют свежую и мороженую рыбу, печень тресковых рыб, пищевые отходы при разделке рыбы и при производстве различных консервов.

Паштеты рыбные. Разделанную рыбу обжаривают, удаляют крупные кости, измельчают на волчке с мелкой решеткой, добавляют обжаренный лук и пропускают через протирочные машины. К полученной массе добавляют соль, пряности, горячий томатный соус и снова все перемешивают в фаршемешалке. Паштеты фасуют в банки в горячем виде, банки закатывают и стерилизуют при температуре 112°C.

Из копченой или подсушенной салаки, которая не может быть использована для приготовления консервов вследствие механических повреждений, готовят шпротный паштет аналогичным способом.

Паштет из печени тресковых рыб. Светлую доброкачественную печень промывают в проточной воде. Для частичного удаления жира печень обрабатывают острым паром в течение 1—1,5 ч или варят 45—55 мин. По окончании варки печень отделяют от воды и жира и помещают на стечку. К пропущенной через волчок печени добавляют соль, тонкоизмельченные пряности и перемешивают в фаршемешалке. Плотно наполненные паштетом банки закатывают и стерилизуют при температуре 112°C.

Производство рыбо-овощных консервов

На приготовление рыбо-овощных консервов направляют дальневосточных лососевых, карповых, тресковых, а также бычков, салаку, кильку и других рыб. Технологическая схема производства рыбо-овощных консервов аналогична схеме производства консервов в томатном соусе (см. схему 8).

Рыбу разделывают, солят, обжаривают или бланшируют так же, как при производстве консервов в масле и томатном соусе. Котлеты, фрикадели готовят описанным выше способом (см. «Фаршевые изделия из рыбы в томатном соусе»).

Подготовленную мелкую рыбу в виде тушки, крупную в виде кус-

ков, а также котлеты, фрикадели фасуют в банки вместе с овощным гарниром.

Овощной гарнир готовят следующим способом. Тщательно промытые овощи (морковь, лук, петрушку, белый корень) очищают от кожуры, режут на мелкие кусочки, обжаривают в растительном масле при температуре 120—130°C. В двустенный эмалированный котел с кипящей водой добавляют сахар, соль, томат и обжаренные овощи, вновь доводят до кипения и кипятят 15—20 мин. За 5 мин до окончания варки добавляют предусмотренные рецептурой пряности. В готовый охлажденный соус вливают уксусную кислоту. Рецептура овощного гарнира (на 1000 условных банок) приведена в табл. 28.

Таблица 28

Компоненты	Количество, кг в консервах		
	«Рыба с овощным гарниром»	«Фрикадели в томатном соусе с овощным гарниром»	«Котлеты с овощным гарниром в томатном соусе»
Томат-пюре 12%-ное	80,0	80,0	56,7
Сахар	9,0	9,0	6,0
Соль	1,0	5,6	0,7
Лук жареный	10,0	—	4,0
Морковь жареная	25,0	—	—
Корень белый жареный	11,0	—	—
Петрушка измельченная	0,7	—	—
Уксусная кислота 80%-ная	1,3	0,8	1,0
Пряности			
перец горький	0,25	0,04	0,026
перец душистый	0,05	0,04	0,026
лавровый лист	0,05	0,01	0,006
кориандр	—	0,04	0,026
гвоздика	—	0,04	0,026
Масло растительное	—	—	2,6

Наполненные банки закатывают и стерилизуют при 112°C. Стерилизованные консервы быстро охлаждают и моют.

Содержание соли в готовых консервах 1,5—2,5%, кислотность консервов (в пересчете на яблочную кислоту) 0,3—0,6%. Соотношение массы рыбы и гарнира 70—95% и 30—5%.

Из корюшки и салаки вырабатывают консервы в остром соусе. Разделанную на тушку рыбу моют в проточной воде, после стечки панируют и обжаривают в растительном масле при температуре 140—160°C. На дно банки перед фасовкой рыбы укладывают гвоздику, горошину черного и душистого перца, а поверх уложенной рыбы с маринадом помещают 1/* часть лаврового листа.

Для приготовления острого соуса в двустенный эмалированный котел с кипящей водой добавляют сахар, томат-пасту, пряности. Соус кипятят 10—15 мин. После охлаждения к соусу приливают уксусную кислоту и подготовленные измельченные овощи (морковь и лук).

Рецептура острого соуса (на 1000 условных банок) представлена ниже.

Компоненты	оллчество, кг	Компоненты	Количество кг
Томат-паста 30%-ная	13,0	Уксусная кислота 80%-ная	5,5
Сахар-песок	26,0	Пряности	
Масло растительное	25,0	перец черный	0,2
Мужа	2,5	» душистый	0,2
Лук репчатый	40,0	лавровый лист	0,25
Морковь	45,0	гвоздика	0,4
		корица	0,07

Наполненные банки закатывают и стерилизуют при температуре $t_{2}^{\circ}\text{C}$.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КОНСЕРВОВ И ИХ ПОРОКИ

В процессе производства рыбных консервов, их хранения и транспортировки вследствие разнообразных причин могут возникать изменения тары и содержимого, в результате чего консервы переводят в категорию нестандартной продукции.

Качество рыбных консервов определяют в соответствии с требованиями действующих стандартов. Проверяют внешний вид консервов, состояние лакировки банок, герметичность, соотношение между массой рыбы и заливки, проводят органолептическую оценку консервов (внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция).

Пользуясь стандартными методами, определяют содержание поваренной соли, солей олова, меди, свинца, посторонних примесей.

Для натуральных консервов содержание поваренной соли должно быть в пределах 1,2—2,0%. Бульон светлый, прозрачный, допускается помутнение бульона от взвешенных частиц. Вкус и запах — собственные вареному мясу данного вида рыбы. Консистенция мяса должна быть сочная, куски целые, плотно уложены в банку.

Содержание соли в консервах в томатном соусе такое же, как и в натуральных. Кислотность мяса для скумбрии, ставриды и сардины допускается в пределах 0,3—0,7%, для остальных рыб—0,3—0,6%. Консистенция мяса сочная, плотная, допускается суховатая. Цвет томатного соуса — от оранжево-красного до коричневого. Количество рыбы должно составлять 70—90% от массы нетто консервов.

В консервах типа паштетов содержание поваренной соли должно быть 1,2—2,5%, кислотность 0,3—0,6%. Вкус и запах консервов — приятные с ароматом пряностей. Консистенция должна быть однородной, сочной.

Содержание соли в консервах типа «Рыба копченая в масле» допускается от 1,3 до 2,5%, вкус и запах приятные, цвет кожного покрова рыбы от светло-золотистого до коричневого. Соотношение массы (в %) рыба : масло 75 : 25—90 : 10.

Пороки консервов можно разбить на две категории: внешние и внутренние. К внешним дефектам относятся ржавые и деформированные банки, «птички», «жучки», хлопущи и бомбаж.

К внутренним дефектам консервов относятся разваренность мяса,

недостаточное наполнение, нестандартное соотношение плотной и жидкой частей, повышенное содержание солей тяжелых металлов, творожистый осадок, сползание кожицы, появление неприятного вкуса и изменение консистенции содержимого консервов.

Р ж а в ч и н а образуется при недостаточной протирке и сушке банок после стерилизации, а также при хранении консервов в сыром помещении. Для предотвращения ржавления внешнюю поверхность банок покрывают слоем технического вазелина или лакируют.

Д е ф о р м а ц и я б а н о к происходит в результате небрежного обращения с ними и представляет собой вмятины на корпусе.

«П т и ч к и» — вспучивание крышки банки в отдельном участке у фальца. Этот дефект образуется в результате неправильно проведенной стерилизации или использования крышек, приготовленных из нестандартной жести. Если «птичка» образуется на стыке продольного и поперечного швов, то банка часто бывает негерметичной.

«Ж у ч к и» (заусенцы) — выступы жести в одном или нескольких местах поперечного шва банки. Банки с таким пороком обычно бывают негерметичными, их отбраковывают на заводе и немедленно реализуют.

Х л о п у ш а — вздутие доньшек банки, которые при надавливании принимают нормальное положение, при этом банки издают характерный звук. Порок образуется в результате изготовления крышек из очень тонкой жести, переполнения банок и повышенного количества воздуха в банке.

Б о м б а ж — вздутие доньшек банки, которые при надавливании не оседают. Этот дефект возникает в результате образования или расширения газов внутри банки. Под давлением газов крышки вздуваются и даже могут лопнуть. Бомбаж подразделяется на бактериальный, физический (термический) и химический в зависимости от природы газов, создающих в банке давление.

Б а к т е р и а л ь н ы й б о м б а ж — результат деятельности газообразующих бактерий, которые при стерилизации сохранили жизнеспособность. Консервы с бактериальным бомбажом не разрешается использовать в пищу. Бактериальный бомбаж можно предупредить, если соблюдать установленные режимы стерилизации консервов, поддерживать удовлетворительное санитарное состояние цеха и технологического оборудования, не допускать задержки сырья до направления его на производство консервов и в процессе приготовления их.

Физический бомбаж образуется при хранении консервов при высокой температуре (выше $30-35^{\circ}\text{Q}$ в результате расширения воздуха, остающегося в банке.

Химический бомбаж является результатом химического взаимодействия жидкой части консервов с металлом, из которого сделана банка. В ней постепенно накапливаются газы, процесс идет медленно, поэтому дефект образуется при длительном хранении консервов. Пригодность в пищу консервов с химическим бомбажом зависит от содержания в них олова.

Разваренность мяса, его рыхлая, сухая волокнистая консистенция возникает из-за применения слишком жестких температурных режимов и продолжительной стерилизации.

Недостаточное наполнение — масса нетто консервов ниже указанного на этикетке.

Нестандартное соотношение плотной и жидкой части (рыбы и заливки или гарнира) отражается на вкусовых свойствах продукта, его питательной ценности, товарном виде и консистенции. Этот дефект возникает в результате слабой организации контроля производства консервов.

Повышенное содержание солей тяжелых металлов (меди, олова, свинца) может быть опасно для здоровья человека. Соли меди обнаруживаются в основном в консервах с томатной заливкой, а соли олова и свинца появляются в результате взаимодействия продукта с жестяной тарой. Стандарт на рыбные консервы в томатном соусе допускает содержание на 1 кг продукта не более 8 мг солей меди (в пересчете на медь) и до 200 мг солей олова (в пересчете на чистое олово). Соли свинца настолько ядовиты, что присутствие их в продукте не допускается.

Наиболее надежный способ борьбы с переходом в продукт солей олова — хранение рыбных консервов при низкой температуре (близкой к 0°Q и создание защитной пленки между оловом и продуктом.

Творожистый осадок наблюдается на поверхности кусков рыбы в натуральных консервах и имеет вид беловато-желтоватых хлопьев. Он образуется в результате выделения на поверхности рыбы водорастворимых белков из несвежего или предварительно замороженного сырья.

Сползание кожицы с поверхности копченой рыбы возникает в процессе стерилизации чаще всего в результате пересушивания поверхности рыбы на первых стадиях горячего копчения.

Неприятный вкус и рыхлая консистенция мяса рыбы образуются в результате длительного хранения консервов вследствие старения белков.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды стерилизованных консервов выпускают у нас в стране?
2. На чем основано производство стерилизованных консервов?
3. Каковы технологические схемы производства разных видов консервов?
4. В чем заключаются внешние и внутренние пороки стерилизованных консервов?

ГЛАВА IX. ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ И КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

За последние годы в СССР все большее развитие получает производство полуфабрикатов и кулинарных изделий. Рыбные полуфабрикаты и разнообразные кулинарные изделия при их высоких вкусовых достоинствах являются в основном готовой продукцией, не требую-

щей трудоемкого процесса разделки рыбы. Эта продукция после несложной кулинарной обработки может быть быстро подготовлена к употреблению в пищу. Производство рыбных полуфабрикатов позволяет более рационально использовать рыбное сырье по сравнению с реализацией рыбы в целом, неразделанном охлажденном или замороженном виде, так как позволяет лучше использовать рыбное сырье, при переработке которого получается до 50—55% несъедобных отходов. При централизованном приготовлении полуфабрикатов и кулинарных изделий отходы собирают в одном месте и используют для приготовления кормовой продукции.

Наряду с выработкой традиционных полуфабрикатов и кулинарных изделий начинает развиваться производство новых белковых продуктов-полуфабрикатов: рыбных белковых концентратов, сухих рыбных супов, гидролизатов и др.

ПРОИЗВОДСТВО РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Рыбные полуфабрикаты — это рыба, освобожденная от несъедобных частей, разделанная (или порционированная) и поставляемая потребителю в охлажденном или замороженном виде. К рыбным полуфабрикатам относятся рыба специальной разделки (очищенные тушки и куски тушек), филе, фарши, суповые наборы (уха).

На судах полуфабрикаты заготавливают из только что выловленной рыбы с последующим их замораживанием, а на береговых предприятиях — из живой и свежей, либо из мороженой рыбы после ее размораживания, при этом полуфабрикат реализуют в охлажденном виде без последующего замораживания.

При выработке полуфабрикатов важными технологическими процессами являются мойка разделанной рыбы и закрепление ее.

На береговых предприятиях и на судах закреплению подвергают рыбное филе, рыбу специальной разделки и куски рыбы. В качестве закрепителя применяют чистый охлажденный фильтрованный 10%-ный соляной раствор.

Подготовленный и промытый полуфабрикат орошают соляным раствором через форсунки, а при отсутствии их полуфабрикат, уложенный на сетчатые противни, погружают в соляной раствор на 1—2 мин. Под воздействием закрепителя белковые вещества по всей обнаженной поверхности рыбы вследствие коагуляции белков уплотняются, образуя эластичную защитную пленку, которая как бы изолирует мышечную ткань от воздействия на нее факторов внешней среды, способствует сохранению в рыбе экстрактивных и ароматических веществ, уменьшению потерь (усушки) и предотвращению вытекания сока.

При проведении процесса закрепления следует строго, следить за концентрацией и чистотой закрепителя, а также за продолжительностью закрепления.

Приготовление рыбы спецразделки

Рыба специальной разделки может быть приготовлена из свежей охлажденной рыбы I сорта (кроме лососевых, сельдевых, бычковых, анчоусовых, воблы, сайры, мелочи 2-й и 3-й групп, азово-черноморской кефали и стрелозубого палтуса).

После разделки на тушку (см. главу II) рыбу замораживают до температуры в теле -18°C поштучно или блоками массой не более 12 кг. В блоках должна быть рыба одного вида и размера. В качестве довесков может быть использовано не более 2 кусков рыбы соответствующей разделки. Рыбу и блоки после замораживания глазуруют (масса глазури составляет не менее 4% к массе рыбы). Глазурование может быть заменено упаковкой рыбы под вакуумом в пакеты из синтетической пленки.

Мороженую рыбу специальной разделки упаковывают в деревянные и картонные ящики вместимостью до 40 кг, а также в пакеты из синтетических пленок, картонные парафинированные или с синтетическим покрытием коробки вместимостью до 1 кг с последующей упаковкой в ящики. Для местной реализации может быть использована инвентарная тара. Осетровых рыб спецразделки упаковывают только в мелкую потребительскую тару. Тара, используемая для упаковки рыбы спецразделки, должна быть прочной, чистой, сухой. Ее выстилают влагонепроницаемым изолирующим материалом.

Тушки и куски рыбы можно фасовать в пакеты из синтетических пленок с последующим завариванием верха или закреплением концов пакета специальным зажимом.

Мороженую рыбу специальной разделки перевозят по железной дороге в вагонах с машинным охлаждением и в автобусах при температуре не выше -9°C , рефрижераторных морских судах при температуре -18°C , в судах речного флота при температуре не выше -12°C , а хранят в холодильниках при температуре -18°C .

Приготовление мороженого рыбного филе

Рыбное филе — это полностью съедобный продукт в виде мяса, срезанного с позвоночника после очистки рыбы от чешуи и внутренностей. Рыбное филе освобождено от костей или содержит их лишь в незначительном количестве, оно может быть с кожей и без кожи. На производство филе направляют живую или совершенно свежую рыбу.

По способу обработки филе бывает двух видов — охлажденное и мороженое. В нашей стране выпускают только мороженое филе в основном из рыб семейства тресковых (треска, пикша и др.), морского окуня, палтуса и др.

Производство филе организовано на рыболовных морозильных траулерах с кормовым тралением, имеющих механизированные и хорошо оборудованные цехи. В обрабатывающем отделении установлены механизированные и ручные линии филетирования. При меха-

низированном филетировании у потрошеной рыбы удаляют голову вместе с грудными плавниками, затем снимают филе и кожу. Механизированная линия состоит из машин для срезания головы, снятия филе, двух шкуротъемных машин и транспортеров, соединяющих эти машины. На линии ручного филетирования все операции выполняют вручную, кожу в большинстве случаев не снимают. На механизированной линии выход филе со шкурой (по треске) составляет 42%, и выход обеешкуренного филе — 38%. На линии ручного филетирования выход филе на 4—6% больше.

При выпуске обеешкуренного филе целесообразно хотя бы выборочным путем производить инспекцию филе методом просвечивания, что дает возможность устранить рыб, зараженных паразитами. При разделке филе удаляют плавники, кости грудного и брюшного поясов, а также выстилающую брюшную полость черную пленку. Проверенное филе идет на закрепление и укладку.

Филе замораживают в противнях, выложенных целлофаном или пергаментом. Для увеличения плотности блока противни закрывают крышками. Брикет укладывают в ящики из гофрированного картона и хранят в трюмах при температуре не выше -18°C . Для поддержания высокого качества продукта рекомендуется хранить филе при температуре -29°C — 30°C .

Технологический процесс производства филе на береговых предприятиях следующий. С промытой и рассортированной по видам, размерам и качеству свежей рыбы снимают чешую, потрошат, а после этого моют. С этой целью рыбу разрезают по брюшку, удаляют все внутренности и зачищают почки, не нарушая целостности желчного пузыря. Потрошеную рыбу моют для удаления остатков крови, слизи и загрязнений и филетируют на машинах или вручную. Филе промывают для удаления загрязнений, остатков пленки и кровяных сгустков и закрепляют.

Закрепленное филе после стекания воды разрезают на куски установленных размеров, а затем взвешивают порциями 0,5; 1,2; 3 и 5 кг, которые укладывают в картонные и металлические формы, предварительно выстланные водонепроницаемой бумагой (пергамент, целлофан). Укладка должна быть ровной и плотной, в таре не должно быть пустот.

Замораживают филе в скороморозильных аппаратах до температуры -18°C , наиболее удобны для замораживания филе многоплиточные аппараты. Толщина замораживаемого блока филе от 40 до 65 мм.

Филе толщиной 50 мм при температуре -28°C замораживается до температуры -18°C в формах без крышек за 2,5 ч, в закрытых парафинированных коробках — за 3 ч. В процессе замораживания объем филе увеличивается на 4—6% в результате расширения замерзающей воды. Если филе упаковано слишком плотно, поверхность его может несколько деформироваться и упаковочный материал может разорваться. Замороженное филе упаковывают в ящики.

Приготовление фарша

В целях рационального использования океанических рыб, которых затруднительно реализовать в виде традиционных, привычных для населения продуктов была разработана перспективная технология приготовления из них рыбного фарша, который является полуфабрикатом для производства различных кулинарных изделий (колбас, сосисок, котлет, пельменей и др.). Фарш можно готовить из таких видов рыб, как минтай, сайда, хек, путассу, налим, марлин, пристипома, а также треска, терпуг, ставрида, камбала, морской окунь, тунец, акулы и др. Однако особо важное значение придается использованию маломерных нежирных рыб, что позволяет направлять до-] полнительные массы сырья на выработку пищевых продуктов вместо того, чтобы использовать их на кормовые цели.

Отечественная рыбная промышленность вырабатывает «Особый фарш мороженный» и «Фарш мороженный». «Особый фарш мороженный» готовят с промывкой продукта водой, а «Фарш мороженный» — без промывки.

Охлажденную рыбу по качеству не ниже I сорта в стадии окоченения или сразу после окоченения промывают в чистой морской или пресной воде температурой 10°C для удаления с поверхности слизи и возможных загрязнений. Промытую рыбу немедленно разделяют машинами или вручную. При разделке удаляют голову вместе с плечевыми костями, плавники, внутренности, брюшную полость тщательно зачищают от сгустков крови, черной пленки и почек. Допускается разделка мелкой рыбы косым срезом по направлению от приголовка к анальному плавнику с отделением при этом головы вместе с плечевым поясом и брюшной частью рыбы от мясистой спинной части, направляемой на приготовление фарша. Использование мороженой рыбы в качестве сырья для производства фарша возможно; но менее целесообразно, чем свежей рыбы.

Разделанную рыбу снова промывают водой температурой не выше 10°C и после стекания воды измельчают. Для приготовления «Фарша мороженого» применяют чистую пресную воду, а для приготовления «Особого фарша мороженого» можно применять чистую морскую воду.

Для отделения мяса от костей и кожи с одновременным его измельчением используют рыбный сепаратор (неопресс). Поступающее в него сырье — обезглавленная и потрошенная рыба или филе — при помощи специального устройства прижимается к вращающемуся полюму барабану пресса, имеющему по всей поверхности отверстия диаметром 5 мм. Мясо продавливается внутрь барабана, а кожа с плавниками и костями остается на его поверхности, а затем сбрасывается.

Гипрорыбфлотом разработаны машины «Фарш-2» производительностью 120—150 кг/ч по сырью и «Фарш-4» и «Фарш-5» производительностью 400—500 кг/ч по сырью (рис. 53).

Грубоизмельченное на неопрессе мясо немедленно подвергается

гонкому измельчению в специальных измельчительных устройствах ЛТИМ-1, АТИМ-2 и др. При производстве «Фарша мороженого» непромытого орошение водой рабочих частей неопресса или других машин не допускается во избежание оводнения. Наоборот, при производстве «Особого фарша мороженого» промытого в неопресс или другие типы машин при продавливании подается пресная вода температурой не выше 10°C. Полученную пульпу подают на промывку

• баки из нержавеющей стали диаметром около 1 м, снабженные механической мешалкой. Фарш промывают дважды при непрерывном перемешивании в течение 10 мин. Соотношение воды и фарша при каждой промывке должно быть 3:1. Пресная вода должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде, и иметь температуру не выше 10° С. При необходимости воду охлаждают чистым льдом или в специальных теплообменниках. Цель промывки фарша — удаление

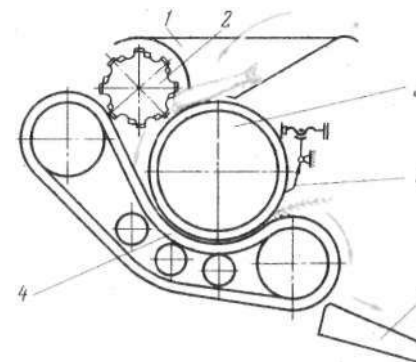


Рис. 53. Схема устройства для промывки фарша: 1 — зубчатый механизм; 2 — барабан; 3 — лопатка; 4 — огибающая лента; 5 — нож для очистки; 6 — лопка для отходов

ков, небелковых азотистых веществ и минеральных солей, снижающих упруго-эластические свойства фарша, его влагоудерживающую способность и стойкость при последующем хранении.

После промывки фарш отделяют от воды на водоотделительных устройствах и отжимают на шнековом прессе, центрифугах или другом оборудовании до остаточного содержания в нем влаги не выше 86% и дополнительно измельчают на волчках с отверстиями в решетке диаметром 3 мм или на другом оборудовании.

Перед фасовкой в фарш вводят смесь стабилизирующих веществ для уменьшения денатурации белков и повышения его влагоудерживающей способности при замораживании и холодильном хранении. Этот процесс проводят в фаршемешалке с охлаждающей рубашкой. В качестве стабилизаторов могут быть применены следующие смеси веществ (в % от массы фарша): смесь, состоящая из поваренной соли (1,5), сахара (1,0) и лимоннокислого натрия (1,5); смесь полифосфата натрия (0,4) и сахара (1,0); смесь сахара (1,0) и соли (1,5).

Фарш с внесенными в него добавками тщательно перемешивают в фаршемешалке в течение 5 мин, при этом температура фарша не должна превышать 10°C. Содержание влаги в фарше с учетом добавок не должно превышать 84%.

Фарш фасуют в пакеты из полимерных материалов порциями по 12 кг, которые укладывают в металлические противни (формы) для замораживания с подпрессовкой или без нее. Фарш замораживают при температуре —30°C до температуры в толще блока не выше —18X,

Для розничной продажи крупные мороженые блоки фарша могут быть распилены на более мелкие массой до 1 кг с упаковкой в картонные коробки.

Выход рыбного фарша составляет 20—22% от массы целой рыбы или 75—76% от массы обезглавленной потрошеной рыбы.

Сроки хранения, считая со дня изготовления, «Особого фарша мороженого» не более 6 мес, «Фарша мороженого» до 3 мес.

Все операции приготовления фарша должны быстро следовать одна за другой без задержки продукта на какой-либо стадии обработки, при строгом соблюдении санитарных правил и личной гигиены рабочих.

Мороженый фарш из минтая вырабатывают по особой технологической инструкции в связи с наличием в этой рыбе небелиний. Инструкцией предусматривается тщательный контроль рыбы-сырца и определение по специальной методике количества личинок небелиний. Минтай разделяют на филе и половинки филе инспектируют на столе с подсвечиванием (через матовое стекло лампами дневного света). Количество небелиний в рыбе не должно превышать 6 шт. при разделке рыбы на пласт с удалением позвоночника (бабочка), 3 п.п. — на один филейчик и 9 шт. — при разделке на балычок. При числе личинок, превышающем указанные нормы, рыба для выработки фарша не может быть использована.

Приготовление полуфабрикатов суповых наборов (ухи)

Для приготовления ухи рыбной сборной используют мороженую и охлажденную рыбу: треску, пикшу, морского окуня, палтуса, зуба-Ш на, судака, осетровых рыб — по качеству не ниже I сорта.

Размораживают, разделяют, моют и порционируют рыбу в ; обычном порядке. Куски рыбы должны быть размером 2,5—5 см. Их фасуют в пакеты вместимостью 506 или 1012 г. В пакете вместимостью 506 г может находиться один прихвостовой кусок, а в пакете

На 1012 г — два куска. В каждый пакет вкладывают пакетик с пряностями. Рецептуры (в г) ухи рыбной сборной приведены в табл. 29.

Упакованные в пакеты куски рыбы направляют в торговую сеть к охлажденному или мороженому виду. Охлажденную продукцию хранят при температуре от 0 до 5°C не более 36 ч, а мороженую — при температуре не выше —12°C не более 20 сут.

ПРОИЗВОДСТВО КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В нашей стране выпускается большое разнообразие рыбных кулинарных изделий. В настоящей главе рассматривается технология производства только некоторых из них. Рыбные кулинарные изделия, как правило, полностью подготовлены к употреблению в пищу, некоторые из них требуют дополнительного подогрева или варки.

По способу кулинарной обработки различают следующие группы кулинарных изделий: натуральные рыбные кулинарные изделия (рыба жареная и отварная, рыбные рулеты, печеная, заливная рыба); кулинарные изделия из рыбного фарша (рыба фаршированная, котлеты рыбные, колбасы и сосиски рыбные); рыбомучная кулинария (пирожки жареные и печеные, кулебяки, расстегаи, пирожки и валованы из слоеного теста и рыбные пироги); кулинарные изделия из икры рыб (различные запеканки); рыбные масла (масло сельдевое, килечное, лососевое и др.); замороженные кулинарные изделия (пельмени рыбные, плов рыбный, рыба жареная с овощным гарниром, солянка рыбная, рыбные палочки).

Натуральные рыбные кулинарные изделия

Эти изделия готовят только из целой или разделанной на куски рыбы, которая подвергается термической обработке — обжарке в масле, проварке в кипящей воде и запеканию при высокой температуре.

Жареная рыба. Для изделий этого вида используют рыбу всех семейств, за исключением осетровых, предварительно разделанную на тушку или куски (мелкая рыба целиком или обезглавленная и потрошенная). После разделки проводят вкусовой посол рыбы обычно в ваннах или в механизированных посолочных аппаратах в соляном растворе температурой 10—12°C при концентрации соли 18—20% до содержания ее в "мясе рыбы 1,8—2,5%. После посола и стекания раствора рыбу панируют пшеничной мукой 85%-ного помола.

Обжаривают рыбу в растительном масле (подсолнечном рафинированном, хлопковом, кукурузном и др.) в паромасляных или электрических печах. Продолжительность обжарки колеблется от 4 до 12 мин в зависимости от размера рыбы и температуры масла (155—170°C)^

При обжаривании масса и объем рыбы уменьшаются, потери массы с учетом потерь при охлаждении составляют 18—20%. Рыба должна быть обжарена равномерно, с корочкой от золотистого до

Таблица 29

Компоненты	Рецептура					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
	Пакет вместимостью 1012 г			Пакет вместимостью 506 г		
Треска, пикша	506	709	506	203	203	203
Палтус	203	303	303	—	—	303
Окунь морской мелкий	303	—	—	303	—	—
Зубан	—	—	—	—	303	—
Судак	—	—	203	—	—	—
Перец						
черный	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
душистый	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Лавровый лист	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

коричневого цвета, консистенция мяса от сочной до плотной. У такой рыбы, как треска, пикша, морской окунь допускается легкое расслаивание мяса. В мясе не должно быть непрожаренных участков, особенно у позвоночника. Мясо обычно белого цвета, реберные кости, а также же мясо от позвоночника должны легко отделяться.

Отварная рыба и рыбные рулеты. Отварную рыбу приготавливают в основном из осетровых рыб, разделанных на звенья. Рыбу сначала солят в концентрированном растворе соли в течение 8—10 ч до содержания соли 1—1,5%, затем промывают, дают стечь в течение не менее 30 мин и заворачивают в целлофан или пергамент с плотной обвязкой шпагатом. В таком виде звенья варят в течение 1,5—2,5 ч в котлах с подсоленной водой при температуре 97°C так, чтобы в конце варки температура в толще звена была не ниже 75°C. По окончании варки рыбу выгружают из котлов, прокалывают целлофан или пергамент для стекания влаги, выступившей из рыбы при варке и направляют на охлаждение в специальную остывочную камеру. Охлажденную рыбу укладывают в инвентарную тару, покрытую изнутри целлофаном или пергаментом, и направляют в реализацию, которая должна быть обеспечена в течение 36 ч с момента изготовления. Температура хранения продукта не выше 8°C.

Рыбные рулеты готовят из филе осетровых, дальневосточных лососевых рыб, щуки, сома, трески и других рыб по качеству не ниже I сорта. Подготовленное филе укладывают ровными рядами на целлофан или пергамент, пересыпая каждый ряд смесью перца и соли. Затем филе заворачивают в батон, туго и часто перевязывая шпагатом. В нескольких местах батон прокалывают иглой. Остальные операции аналогичны операциям при приготовлении отварной рыбы.

Расход сырья (в кг на 100 кг готовой продукции): осетра 109,6 и кеты 115,7; севрюги 111,6 и кеты 115,7; сома 130,0 и кеты 115,7; трески без головы 78,1 и кеты 115,7.

Печеная рыба. Для приготовления печеной рыбы используют I океанических, морских речных рыб преимущественно средних размеров как потрошенных, так и непотрошенных, с головой и без головы. Разделанную, промытую и подсоленную рыбу после стекания воды запекают в ротационных, подовых печах, специальных шкафах и других установках. Температура пропекания вначале составляет 100—110°C, а через 15—20 мин достигает 170°C. Весь процесс подсушки и пропекания продолжается от 40 до 90 мин в зависимости от размера рыбы. В конце процесса температура в толще рыбы должна быть не менее 75—80°C, мясо и икра полностью пропечены, консистенция мяса после охлаждения от сочной до плотной, содержание соли до 4%, вкус и запах печеной рыбы без порочащих признаков.

Заливная рыба. Для приготовления заливной рыбы обычно используют крупных рыб, не имеющих межмышечных костей. Рыбу разделяют в основном на филе или тушки, кожу оставляют. Подготовленное сырье укладывают в один слой на сетки и проваривают в воде при температуре 90—95°C, не допуская кипения, в течение 20—30 мин. Охлажденный полуфабрикат нарезают острым ножом на порции по

175—100 г. Порции укладывают в формочки, добавляют в каждую ломтики сваренного вкрутую яйца, лимона и заливают желирующим бульоном (ланспигом). Формочки или противни с заливной рыбой охлаждают 2—3 ч при температуре 2—5°C.

Желирующий бульон обычно получают из рыбных отходов (головы, хребтовые кости), которые варят в котлах в течение 1,5—2 ч. Полученный бульон осветляют яичным белком и процеживают через трехслойную марлю. В подготовленный таким образом бульон добавляют предварительно замоченный желатин, уксус и вторично нагревают. Застывший бульон должен быть прозрачным, поверхность ровная, без трещин, консистенция упругая, вкус кисловатый с легким ароматом лимона.

Кулинарные изделия из рыбного фарша

Рыбный фарш — хорошее сырье для приготовления различных кулинарных изделий (котлет, фрикаделей, колбас, сосисок, фаршированной рыбы, начинок для пирожков и пельменей).

Рыбный фарш может быть приготовлен из мяса любой рыбы или смеси мяса нескольких видов рыб.

Фаршированная рыба. Для приготовления фаршированной рыбы используют щуку, треску, морского окуня и других рыб. После размораживания с рыбы снимают чешую, рыбу моют, а затем снимают кожу. Для получения фарша мясо пропускают через волчок с отверстиями диаметром не менее 2 мм, одновременно пропускают размоченный в бульоне или воде белый хлеб. В фарш добавляют соль, сливочное масло, пряности и другие продукты в соответствии с рецептурой, перемешивая массу в фаршемешалке. Затем формируют батон, накладывая фарш на снятую кожу рыбы, уложенную наружной стороной на пергамент или целлофан. Последующие операции, а именно: формирование, обвязка батона, его варка, охлаждение, упаковка — аналогичны технологической схеме приготовления отварной рыбы.

Потери при варке и охлаждении фаршированной рыбы составляют 20—25% от массы полуфабриката.

Котлеты рыбные. Для приготовления рыбных котлет используют любую малокопистую рыбу, а также отходы, получаемые при разделке этой рыбы на филе. Приготовленный фарш загружают в фаршемешалку, к нему добавляют лук, пряности, иногда яйца для связи и соль. Полученный однородный фарш загружают в бункер котлетного автомата, который формирует котлеты определенной массы, панирует их мукой, сухарными крошками или их смесью. Полученные котлеты обжаривают в масле при температуре 140—170°C в течение 5—9 мин, охлаждают до 8—10°C и в инвентарной таре направляют в реализацию.

Котлеты должны быть правильной формы, равномерно панированы и обжарены, цвет фарша на разрезе серый, консистенция от сочной до плотной, вкус и запах приятные, с ароматом пряностей, привкусом лука. Срок реализации котлет 24 ч при температуре не вы-

Колбасы и сосиски рыбные. В Советском Союзе производство рыбных колбасных изделий организовано в специальном цехе рыбного рыбопромышленного объединения «Азчеррыба», ВЛИММ И щем несколько видов изделий как из рыбы, так и из рыбы с доСши и нием китового мяса. Производство рыбных колбасных итк освоили также некоторые рыбообрабатывающие предприятия и итф нък бассейновых управлений Министерства рыбного хозяйства ('('01

Для производства рыбных колбас и сосисок используют < н i. i денную или мороженую рыбу по качеству не ниже I сорта. Г.ПНМН фарш для колбас и сосисок готовят из рыб разных видов. В фарш i бавляют нарезанное кубиками филе рыб, имеющих цвет мяса, < н щ| ный от цвета основной массы фарша. Например, в фарш из ipi'tl добавляют нарезанное кубиками филе дальневосточных ши..... рыб.

Согласно рецептурам к фаршу также добавляют сливочтн ИНН растительное масло, маргарин, яйца или яичный меланж, мяо..... вое, свиное и говяжье, крахмал, пшеничную муку и другие МММН ненты. Смесь тщательно перемешивают и с помощью шприц..... и равномерно набивают в оболочку (кишки свиней и крупно! и рн|| того скота) или целлофан. После набивки колбасы и сосиски порЯ зывают шпагатом. Каждый батон колбасы прокалывают и по ки || ких местах, выдерживают в течение 30—50 мин при темнерщу! 12—15°С для осадки фарша. По истечении указанного времени Диit' басы и сосиски коптят в камерах на рейках при температуре М) МГ' в течение 70—90 мин.

После копчения колбасы варят паром или в воде в течеим К) 40 мин, а сосиски— 15—20 мин. В конце варки температура и < • • НМ колбасы и сосисок должна быть не менее 75°С. Затем мр> i..... охлаждают до 15°С и направляют на реализацию. Готовые к.....ЦЦ изделия должны быть сочными, плотными, на разрезе фарш н< ПН жен крошиться, вкус и запах приятные с запахом пряностей. Хрипи колбасные изделия можно не более 12—48 ч при темпера гуji | •

Разработано значительное количество различных ренет вр >• " нък вареных колбас. Рецептуры рыбной вареной колбасы, ри ipuni тайные во ВНИРО, приведены в табл. 30.

Рыбомучная кулинария

Процессььприготовления теста и его дозировка, начипк.1 форм I ка, как правило, механизированы. Начинка, составляющая 2Я массы пирога, может быть приготовлена из фарша рыб разных мм с добавлением в зависимости от рецептуры круп, овощей и 1 9

Пирожки, кулебяки, расстегаи из кислого теста. Теем ur..... ливают из пшеничной муки 75%-ного помола в тестомесшп..... шине. В машину засыпают просеянную муку, наливают ра ни > в теплой воде дрожжи, сахарный песок, растительное Mat..... Тесто вымешивается до однородной эластичной массы и ичим! 30—40 мин. В тесто, предназначенное для приготовления и

Компоненты	Рецептура		
	I	II	III
Сырье (в %)			
ип минтая особый	20	20	28
• Мирской	43	—	43
и i. мороженая	—	43	—
/мш	8	8	—
	15	15	15
Иш	5	5	5
	6	6	6
то сухое	3	3	3
Мимо!ягельные материалы (в % к сырью;			
	1,9	1,9	1,9
	0,3	0,3	0,3
/	0,1	0,1	0,1
ирный	0,12	0,12	0,12
пни iый	0,07	0,07	0,07
и иили орех	0,03	0,03	0,03
и	0,3	0,3	0,3
Юли)	20	20	20

i icraeB, при замесе добавляют яйца. Тесто оставляют для бро- Цим па 2—3 ч при температуре 20—30°С.

Для приготовления начинки рыбный фарш тушат в котле с добав- ИиitM поды (2% к его массе) в течение 25—30 мин при непрерывном ррмешивании, затем фарш охлаждают.

I С целью приготовления начинки для пирожков специально при-)пн ценные компоненты (рыбный фарш, рис, капусту, лук, вязигу) Другие материалы загружают в фаршемешалку в количествах, • дусмотренных рецептурой. Массу перемешивают до равномер- ри распределения компонентов.

При выработке пирожков на автомате в его бункер закладывают Цимновленное тесто и отдельно фарш, автомат формирует и обжари- ||1 пирожки.

При ручном изготовлении расстегаев и кулебяк у расстегаев • днюю часть шва не защищают, чтобы в оставшейся растяжке м i виден кусочек рыбы; кулебяки украшают поперечными пояска- |н из геста, расположенными на верхней части изделия. Подготов- "Нинie вручную изделия оставляют на 20—30 мин для расстойки, Воле чего смазывают яйцом или раствором сахара и направляют на Ми-чку в печи или шкафы при температуре не ниже 220°С в течение 0 И) мин. По окончании выпечки температура в толще изделия | 11 мл быть не ниже 75°С.

i (^жаренные и выпеченные изделия охлаждают на стеллажах до импературы не выше 20°С, упаковывают в инвентарную тару и на- ции пиют в реализацию.

Кулинарные 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 выполняют так же, как и при производстве колбас. Икру пропускают через фаршемешалки, закладывая также предусмотренные рецептурой лук, овощи, пряности, муку и др. После перемешивания массу помещают в формы и запекают в печах при температуре 160—170°C; температура в толще продукта по окончании выпечки должна быть не ниже 85 °С.

Кулинарные изделия из соленых сельдевых рыб

Из соленых рыб семейства сельдевых приготавливают различные пикантные закуски в виде рубленой сельди и паст. При этом допускается использование соленой рыбы не только I сорта, но и рыбы, отнесенной ко II сорту из-за механических повреждений.

Сельдь рубленую приготавливают из сельди, предварительно отмоченной до содержания соли не выше 8%. Продолжительность отмочки обычно не превышает 12—24 ч при двух-четырёхразовой смене воды. После отмочки рыбу разделяют на филе, которое освобождают от кожи и реберных костей и пропускают не менее трех раз через волчок с отверстиями решетки диаметром 2 мм. К полученному фаршу добавляют измельченный лук, яйца, белый хлеб, предварительно замоченный и отжатый. Массу вновь пропускают через волчок, затем добавляют масло, уксус и тщательно перемешивают в фаршемешалке.

Рубленая сельдь представляет собой однородную мажущуюся массу, без отстоя 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°C.

Пасты готовят из сельди, салаки и кильки, можно также из скумбрии и других созревающих рыб соленых и пряного посола. Рыбу промывают в 5%-ном растворе поваренной соли, крупную разделяют на обесшкуренное 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 тубики. Паста должна представлять собой однородную, нежную, мажущуюся массу с приятным вкусом созревшей рыбы,

без мелких косточек и чешуи. Содержание соли от 7 до 14%. Продукт не подлежит длительному хранению, температура хранения должна быть от 0 до —5°C.

Рыбные масла

Рыбные масла готовят из сливочного масла, к которому добавляют по рецептуре от 30 до 60% растертой рыбы (сельдь, килька, семга, лосось дальневосточный), а также сахар, яйца, майонез и специи. Все компоненты смешивают до получения однородной массы. Рыбные масла — селедочное, любительское, «Новинка», семужное, килечное, лососевое и т. п. — имеют приятный специфический вкус и являются хорошей закуской.

Замороженные кулинарные изделия

В последние годы производство быстрозамороженных кулинарных изделий находит все большее развитие в ряде стран. Эти изделия без ущерба для качества можно сохранять в течение 1 мес в упакованном виде и перевозить на значительные расстояния.

Замороженные кулинарные изделия перед употреблением подогревают и варят. 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, плов 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 обесшкуренного 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 x 19 x 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—200°C.

После обжарки палочки охлаждают до температуры 20—25°C, фасуют по 10—13 шт. в картонные парафинированные коробки вместимостью 300 и замораживают в многоплиточных морозильных аппаратах до температуры —15—18°C. Готовые палочки должны иметь Правильную четырехугольную форму, корочку от золотистого до коричневого цвета, допускается наличие ломаных палочек не более 5%, содержание соли в продукте 1,5—2,5%.

Для изготовления 100 кг рыбных палочек расходуется (в кг): рыбного филе 95, растительного масла 20 и сухарной крошки 11.

Крокеты рыбные с рисом. Для приготовления крокетов 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°С. Крокеты фасуют в пакеты из полимерных пленочных материалов, которые упаковывают в картонные коробки.

Плов рыбный. Плов 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%.

Пельмени рыбные. Пельмени рыбные являются наиболее распространенным видом рыбной кулинарии, поступающей к потребителю в замороженном виде. Начинку для пельменей готовят из мяса охлажденной или замороженной рыбы (трески, сома, кеты, горбуши и других мясистых, не имеющих мышечных костей рыб) по качеству не ниже I сорта. Рыбу разделяют на филе, пропускают через волчок, добавляют масло, яйца, соль, пряности и все тщательно перемешивают в фаршемешалке, а затем для получения тонко измельченной массы пропускают через куттер.

Тесто для пельменей готовят из просеянной пшеничной муки 72%-ного или 75%-ного помола. Муку замешивают в тестомесильной машине теплой водой (32—35°Q с добавлением яиц, соль и сахар вводят в виде профильтрованного раствора. Тесто месят до получения однородной массы. Вымешенное тесто не должно прилипнуть к рукам, температура теста 26—28°С.

Пельмени формируют на автомате, сформованные пельмени укладывают на посыпанные тонким слоем муки лотки или противни и на них замораживают до температуры не выше —10°;—12°С. Замороженные пельмени пересыпают мукой и фасуют в картонные коробки вместимостью 350 г и более. Хранят мороженые пельмени при температуре не выше —18°С. Потери при замораживании пельменей составляют 3%, при формовке — 4%.

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, немажущейся, однородной. В фарше не должно содержаться косточек и кожи. Вкус и запах пельменей должны быть приятными, без посторонних привкусов и запахов. Толщина теста не должна превышать 2 мм, а в местах слипа — 2,5 мм. Масса одной пельмени 12 г с отклонениями ±10%. Соотношение между массой мучной оболочки и массой фарша должно быть 43—49%: 57—51%. Пельмени должны быть равномерно заморожены, температура в толще пельменей не выше —6°С, срок хранения — не более 10 сут при температуре не выше —8°С.

ПРОИЗВОДСТВО НОВЫХ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ-ПОЛУФАБРИКАТОВ

В послевоенные годы и по настоящее время проводятся большие исследования различных способов пищевого использования маломерных рыб, которые не находят достаточного сбыта в виде традиционных пищевых продуктов. В результате этих исследований были предложены технологические схемы получения новых белковых продуктов-полуфабрикатов: белковой массы, пищевого рыбного порошка, рыбных белковых концентратов, белковых рыбных гидролизатов и др.

Наиболее распространенными являются сухие рыбные супы, получаемые на основе пищевого рыбного порошка и варено-сушеной крупки.

Основными технологическими процессами при производстве сухих рыбных супов являются приготовление сухой суповой основы в виде пищевого рыбного порошка и варено-сушеной крупки и смешивание составных компонентов супов согласно рецептурам, фасовка супов и упаковка.

Приготовление пищевого рыбного порошка. Пищевой рыбный порошок имеет вкус и запах рыбы, содержание жира до 3% и применяется в качестве основы для производства сухих рыбных супов. В процессе приготовления порошка не применяется экстракция жира.

Для получения пищевого рыбного порошка используют тощих рыб, которые перерабатываются в фарш без костей и кожи. Полученный фарш проваривают и, не отделяя бульон, подвергают тонкому измельчению на коллоидной мельнице. Полученный гомогенат высушивают на распылительной сушилке. В готовом продукте должно содержаться (в %): воды 4—6, белка не менее 85, жира не более 3.

Приготовление варено-сушеной крупки. Используют свежую, охлажденную или мороженую рыбу по качеству не ниже I сорта.

После размораживания до температуры 0—1°С и мойки рыбу разделяют на тушку или кусок, варят в кипящей воде или соляном растворе (50 г соли на 1 л воды) при соотношении рыбы и воды 1 : 2 в течение 10 мин.

Вареную рыбу охлаждают до температуры не выше 20 °С, отделяют мясо от костей и пропускают через волчок. Фарш сушат в сушильных камерах в кипящем слое в течение 5 мин при температуре 70—80 °С и 25 мин при 40 °С до содержания влаги не более 10%.

Продувание воздуха с определенной скоростью через слой измельченного или зернистого продукта, находящегося на сетке, обуславливает его разрыхление, а затем переход в состояние, напоминающее кипение жидкости. Сушильные аппараты с кипящим слоем обеспечивают высокую интенсивность сушки, равномерную термобработку каждой части высушиваемого материала и получение высококачественного продукта.

Варено-сушеную крупку фасуют в пакеты из синтетической пленки массой от 1 до 5 кг, а пакеты упаковывают в картонные ящики массой по 30 кг.

Готовый продукт хранят в сухом помещении при температуре не выше 10—12 °С и относительной влажности 75%. Допустимый срок хранения продукта 1 год.

Вкус и запах варено-сушеной крупки должны быть приятными и свойственными вареной рыбе. По внешнему виду крупка должна быть рассыпчатой, без комков, по цвету — однородной от светлого до серого с желтоватым оттенком. Посторонние примеси не допускаются.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды полуфабрикатов и кулинарных изделий выпускаются в нашей стране? Я
2. В чем заключается технология производства рыбы спецразделки, филе и фарша? Л
3. Как готовят полуфабрикаты суповых наборов?
4. Какие вырабатывают виды натуральных рыбных кулинарных изделий, как их Я готовят?
5. В чем заключается технология приготовления различных кулинарных изделий из 1 рыбного фарша?
6. Какова технология приготовления рыбомучных кулинарных изделий?
7. Как готовят кулинарные изделия из икры рыб, соленых сельдевых рыб и рыбные 1 масла?
8. Какие имеются виды замороженных рыбных кулинарных изделий и в чем заключа- 1 ется технология их приготовления?
9. Что относят к новым белковым продуктам-полуфабрикатам?
10. В чем заключается технология производства сухих рыбных супов на основе пище- 1 вого рыбного порошка и варено-сушеной крупки?

ГЛАВА X. ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ

На производство кормовых и технических продуктов направляют отходы, получаемые при разделке рыб (головы, плавники, чешую, кости, внутренности и пр.).

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОЙ РЫБНОЙ МУКИ

Кормовая рыбная мука предназначена для приготовления комбикормов и является высокоценным белковым кормом. Кормовая ценность рыбной муки определяется содержанием полноценных белков, ииаминов и микроэлементов. Особенно богата мука витаминами I фуппы В. В состав кормовой муки входят витамины В_u, В_i, В_g, А и D, значительное количество микроэлементов — йода, железа, марганца, кобальта, фосфорнокислого кальция, комплекс незаменимых I аминокислот. В соответствии с требованиями ГОСТа в кормовой рыбной муке должно содержаться влаги не более 12%, жира не более ! 10, сырого протеина не менее 48, фосфора не более 5, кальция не более i 13, хлористого натрия не более 5%. Содержание антиокислителя I ионола — не более 0,1% и не менее 0,02%. В муке, выработанной из жирного сырья с применением антиокислителя, допускается содержание жира до 22%, влаги не более 8%.

Рыбная мука высокого качества имеет светлую окраску и небольшое содержание жира. Такую муку получают из отходов тресковых и камбаловых рыб. Мука, полученная из отходов сельдевых и других пелагических рыб, ниже по качеству — более жирная и темная.

Основными технологическими операциями при производстве кормовой муки являются измельчение, варка, прессование и сушка.

Для варки и сушки жирное сырье измельчают до получения кусков размером 10—20 мм.

Задержанное сырье разваривается быстрее свежего, что объясняется уменьшением прочности тканей, обусловленным распадом белков при хранении сырья. Отходы варят глухим и острым паром при температуре 80—90 °С (жирное сырье), 90—95 °С (тощее).

Варка сырья при температуре 100 °С и выше приводит к значительным потерям белковых веществ, т. е. к снижению выхода муки. Однако для варки отходов из некоторых видов рыб (хамса, тюлька, мойва и др.) требуется особый режим, обеспечивающий денатурацию белков. Например, варку отходов из хамсы рекомендуется проводить | п р и температуре 95—100 °С в течение 10—15 мин. Оптимальный режим варки устанавливают для каждого вида сырья в зависимости от его жирности и видового состава.

Прессование осуществляется для отделения бульона от основной массы, что ускоряет ее высушивание. Степень прессования считается достаточной, если при сжатии пробы отпрессованной массы (жома) в руке не выделяется влага.

Сырье для производства кормовой муки делят на две группы: тощее (до 3% жира) и жирное (3% жира и выше). Существует три основных способа получения кормовой муки: прессовый, прямой сушки и экстракционный. Жирное сырье перерабатывают, как правило, прессовым способом путем варки, прессования и последующей сушки, иногда экстракционным способом, а тощее — в основном способом прямой сушки, т. е. путем непосредственного разваривания и высушивания.

При производстве муки по первой схеме используют прессово-сушильные аппараты с выпарной установкой для подпрессовых бульонов (бульон, выделяющийся из пресса), по второй схеме — аппараты для прямой сушки отходов-под вакуумом или без вакуума, а по третьей — оборудование для экстракции по способу азеотропной сушки.

Прессовый способ производства кормовой муки и жира является универсальным и широко распространенным. Прессовая схема наиболее экономически целесообразна, технически совершенна и позволяет получать муку с повышенным содержанием белков за счет упаренного бульона, а также жир высокого качества.

На большинстве судов жиромучные установки работают по принципу прямой сушки. Промышленные экстракционные установки, работающих по принципу азеотропной отгонки (сушка и обезжиривание сырья производятся одновременно с помощью органических растворителей), в Советском Союзе не имеется. Однако такие установки работают в ряде стран. Вместе с тем обезжиривание муки способом экстракции органическим растворителем может быть организовано на любом жиромучном заводе, работающем по первой и второй схемам.

Прессовый способ

Данный способ наиболее широко распространен на береговых предприятиях. Операции при производстве кормовой муки прессовым способом показаны на схеме 9, аппаратура на рис. 54.

Поступающее на завод сырье сортируют в зависимости от содержания жира и соли для обеспечения правильности последующего режима обработки и дробят.

Дробление крупного сырья — важный фактор, влияющий на дальнейший процесс обработки. Дробление необходимо потому, что крупное недробленное сырье разваривается неравномерно и медленно, качество и выход готовой продукции заметно снижаются. Такое сырье высушивается медленнее вследствие больших размеров кусков: верхние слои куска высушиваются быстрее, и образовавшаяся на поверхности корочка препятствует диффузии влаги из глубинных слоев наружу.

После измельчения сырье направляют на варку, цель которой — стерилизация массы, разваривание костей для облегчения их измельчения, а также отделение части жира с жидкой фазой при последующем прессовании. От процесса варки зависит выход муки и жира. В процессе варки происходит частичный гидролиз, растворение и денатурация белка, изменяется также и жир. Под действием тепла часть жировой ткани разрушается и жир, освобожденный, переходит в жидкую фазу. В образовавшейся жидкой фазе частично растворяются белковые и экстрактивные вещества, а также продукты гидролиза белков и минеральные соли.

Сырье варят в варильниках непрерывного или периодического

действия. Непрерывно действующие варильники в виде горизонтально расположенных барабанов обеспечивают равномерность и непрерывность процесса разваривания, занимают меньшую площадь и имеют большую производительность. В варильнике сырье нагревают глухим (через паровую рубашку) и острым паром. Режим варки определяют температурой, давлением и количеством подаваемого пара и устанавливают в зависимости от вида сырья, поступающего в

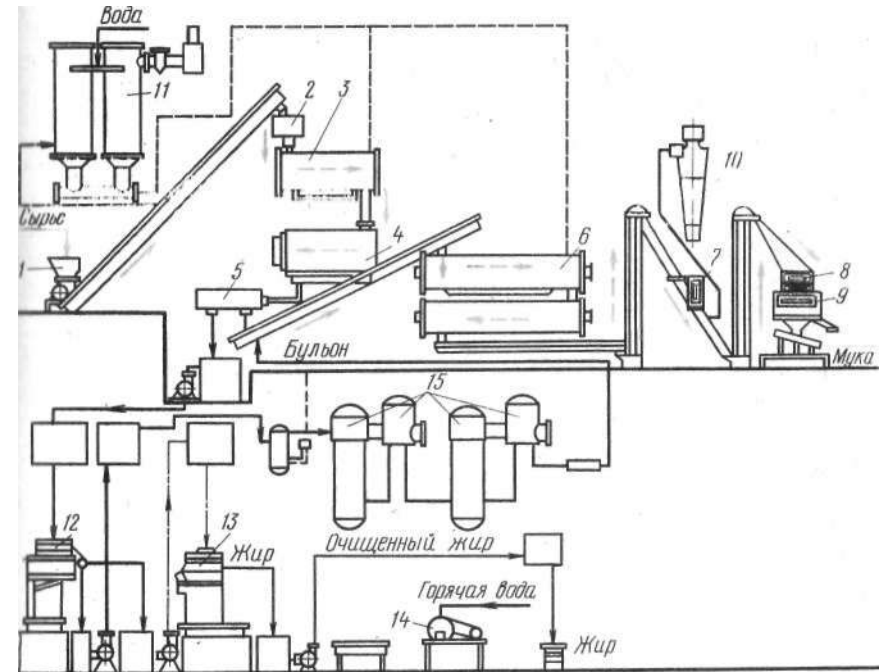


Рис. 54. Аппаратурная схема технологического процесса производства рыбной муки на прессово-сушильной установке ИМ13-5:

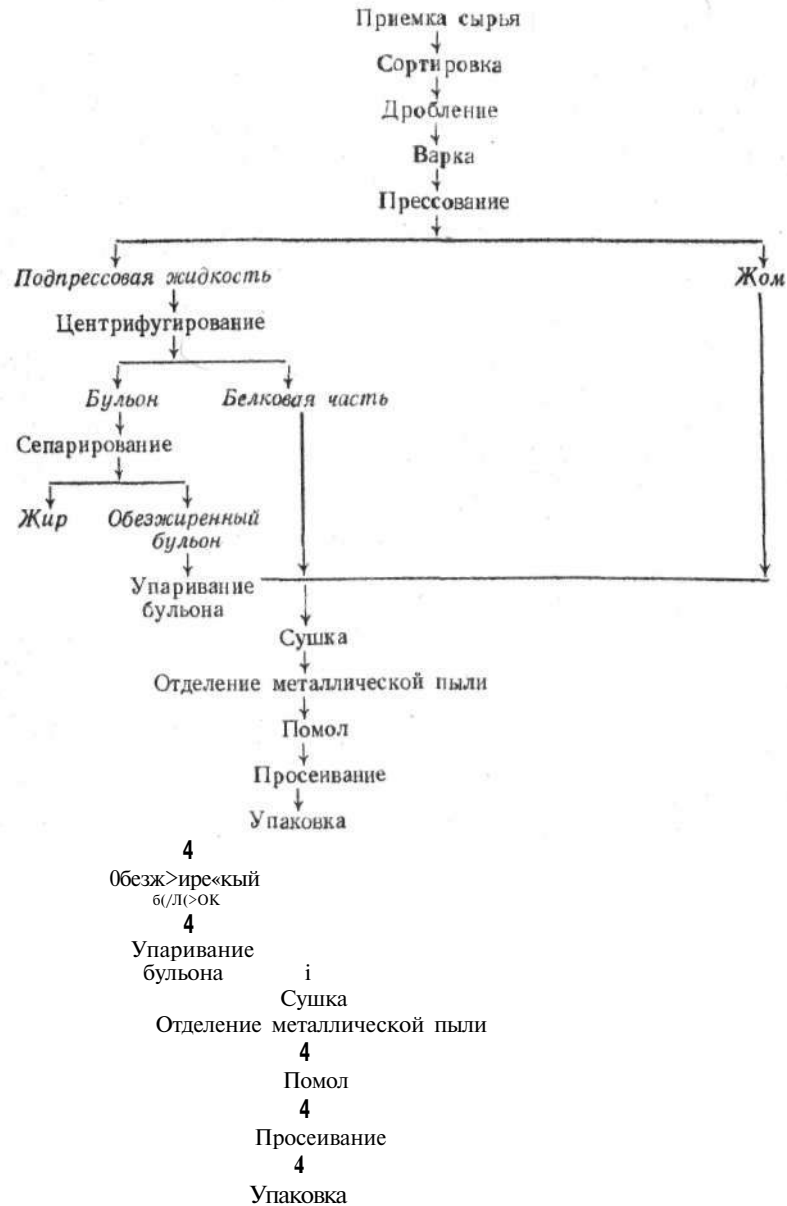
1 — рыбоборозка; 2—дозатор-питатель; 3—варильник; 4—шнековый пресс; 5—горизонтальная осадительная центрифуга; 6—сушилка; 7—дробилка для сушенки; 8—электромагнитный сепаратор; 9—вибросито для муки; 10—циклон; 11—оросительный конденсатор; 12—грязевой сепаратор; 13—жировой сепаратор; 14—машина для мойки сепараторных тарелок; 15—вакуум-выпарная установка.

обработку. В среднем продолжительность разваривания массы 20—40 мин при температуре 95—100°C. Во время разваривания масса непрерывно перемешивается винтовыми лопастями мешалки и перемещается вдоль варильника к разгрузочному отверстию.

Разваренная горячая масса поступает на прессование для отделения ее на две фракции: твердую (жом), содержащую 50—60% влаги, которую далее направляют на выработку муки, и жидкую — подпрессовую жидкость.

В подпрессовой жидкости содержатся жир, твердые частицы, белковые вещества и бульон с водорастворимыми белками, витаминами, экстрактивными и минеральными веществами. Подпрессовую

Схема 9. Производство кормовой муки прессовым способом



жидкость направляют в горизонтальную осадительную центрифугу, где отделяются твердые взвешенные частицы, которые смешивают с жомом. Полученный после центрифугирования бульон сепарируют для отделения жира. Обезжиренный бульон упаривают на вакуум-выпарной установке до получения плотности по сухому веществу 35—45%. Упаренный бульон может быть использован самостоятельно, а чаще всего его добавляют в жом и высушивают, получая тем

нов, снабженных паровыми рубашками. Внутри барабанов проходит полый вал с лопастями для перемешивания жом и продвижения высушенного продукта к выходу. Начальный период сушки протекает при температуре 50—70°C, наиболее высокая температура 90—95°C в конце сушки. Выделяющиеся при сушке пары вместе с воздухом отводятся с помощью вакуум-насоса или вентилятора. Продолжительность сушки 1,5—2,5 ч.

Из сушилки высушенная маета (сушенка) поступает на магнитный сепаратор для улавливания металлической пыли или примесей и затем на измельчение.

Полученная после сушки мука по внешнему виду неоднородна. Ее измельчают на специальных дробилках с вращающимся ротором и диаметрально расположенными билами. Степень измельчения зависит от влажности муки и частоты вращения бил. После измельчения однородность муки по величине частиц окончательно достигается просеиванием. При просеивании разделяются частицы, различные по величине и по форме, отсеиваются главным образом крупные кости и посторонние примеси.

После просеивания предварительно охлажденную муку упаковывают в льно-джуто-кенафные или в джутовые мешки вместимостью до 60 кг. Муку, стабилизированную антиокислителем, упаковывают в многослойные бумажные мешки, ламинированные полиэтиленовым покрытием, в льно-джуто-кенафные или джутовые мешки с вкладышами из полиэтиленовой пленки.

Муку следует хранить в неоттапливаемых, сухих и хорошо вентилируемых помещениях.

Способ прямой сушки

Конструкции установок прямой сушки, как и конструкции прессовых установок, разнообразны. Режимы обработки сырья устанавливают в зависимости от конструкции аппаратов и вида сырья. Этим способом получают муку в основном на судах, где применяют вакуумные, полувакуумные и безвакуумные жиромучные установки.

Технологическая схема производства кормовой рыбной муки способом прямой сушки следующая: прием сырья, сортировка, дробление, разваривание с последующей сушкой, помол, отделение металлических примесей, просеивание, упаковка.

После приемки и сортировки сырье измельчают на рыборезке или дробилке.

Установка для прямой сушки обычно состоит из двух барабанов, расположенных один над другим. Сушку проводят в два этапа. Сначала масса обрабатывается в первом барабане, где разваривается и из нее частично удаляется влага (под вакуумом), а затем полностью высушивается во втором. В процессе работы сушилки масса непрерывно перемешивается.

Высушенную массу направляют в дробилку для измельчения, затем муку пропускают через магнитный сепаратор для отделения металлических примесей и через сито-бурат для просеивания.

На рис. 55 представлена аппаратная схема производства рыбной муки и жира в вакуумных горизонтальных котлах на Гурьевском рыбокомбинате.

На судовых установках способом прямой сушки обрабатывают не только маложирное, но и сырье средней жирности и жирное. Для частичного обезжиривания муки предусматривают прессование сушенки

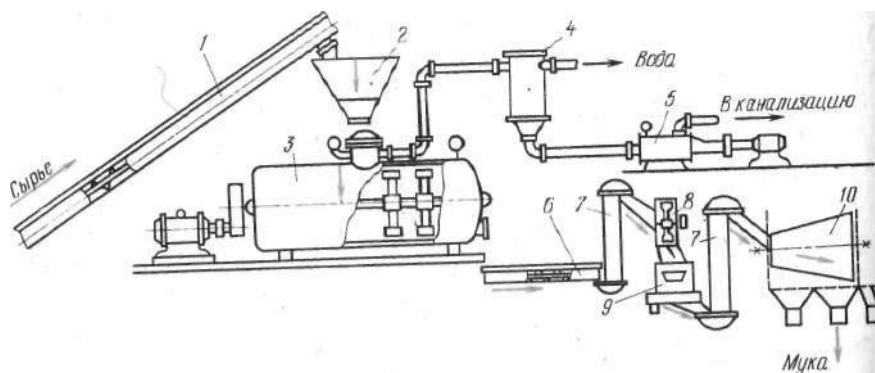


Рис. 55. Аппаратная схема производства рыбной муки и жира в вакуумных горизонтальных котлах:

1—сырьевой шнек; 2—сырьевой бункер-мерник; 3—вакуумный котел; 4—конденсатор; 5—вакуум-насос; 6—шнек для сушенки; 7—элеватор; 8—мельница; 9—магнитный сепаратор; 10—сито-бурат.

на гидравлических прессах, а муку сохраняют в виде брикетов (рис. 56).

После прессования (даже сырья средней жирности) содержание жира в муке составляет 6—12%.

Обезжиривают муку в стадии сушенки путем экстракции (извлечения) жира растворителем (бензином, дихлорэтаном и др.). Экстракционные заводы оснащены непрерывно действующей аппаратурой.

Хранение кормовой рыбной муки

При хранении кормовой муки необходимо иметь в виду, что входящие в состав жира непредельные жирные кислоты интенсивно окисляются, особенно при неблагоприятных условиях хранения муки, в результате чего качество ее ухудшается и может происходить самосогревание. Поэтому содержание жира в рыбной кормовой муке должно быть не более 10%.

Самосогревание вызывается в основном окислением жира, но может возникнуть и под действием микроорганизмов. Различают обычное и внезапное самосогревание муки. Обычное самосогревание — это резкое повышение температуры муки в течение первых 6—12 ч после ее высушивания. Во избежание самосогревания муку охлаждают или выдерживают на воздухе до тех пор, пока процесс не закончится. Внезапное самосогревание наблюдается в муке, длительное время хранившейся в мешках при температуре около 20°C.

Высокая температура действует на муку разрушающе: мука желтеет, постепенно уплотняется и может спечься в темно-коричневую твердую массу, которая иногда полностью обугливается. Биологическая ценность муки, подвергающейся нагреву, сильно снижается, а содержание неусвояемого азота возрастает.

При хранении и транспортировке кормовой рыбной муки в трюмах судов следует строго соблюдать установленные правила. Кормовую муку температурой выше 30°C с наличием затхлого запаха, плесени и повышенной влажностью не следует направлять на хранение.

Для предохранения муки от увлажнения во время транспортировки на судах необходимо применять сепарацию — доски, брусья, щиты, которые должны быть чистыми и сухими и храниться в штабелях в сухотарном трюме. На дно трюма сепарацию укладывают плотно во избежание просыпания муки. Для ограждения бортов и носовых перегородок используют доски или щиты, устанавливаемые вертикально с оставлением свободного пространства (не менее 20 см) для циркуляции воздуха.

Мешки с мукой рекомендуется укладывать в грузовых помещениях судов взаимно перекрещивающимися рядами с оставлением сквозных вертикальных колодцев размером 50 X 50 см на каждые 50—60 м² площади. Первый ряд мешков следует укладывать на два слоя досок, размещенных перпендикулярно один другому. Рекомендуется дополнительно укладывать сепарацию через каждые 1,5—2 м высоты штабеля. Высота штабеля должна быть ниже подволока трюма на 0,5—1 м.

При хранении муки необходимо систематически контролировать (не реже одного раза в сутки) температуру муки в мешках и грузовых помещениях (не должна быть выше 30°C), а также периодически проветривать помещения для хранения муки при благоприятной погоде и принудительное вентилирование трюмов.

При температуре муки выше 35°C выявляют очаг самосогревания и снижают температуру муки путем интенсивной вентиляции помещения, разбора штабеля и проветривания муки. При появлении признаков самосогревания принимаются меры для предупреждения пожара согласно Правилам морской перевозки опасных грузов.

Процесс окисления жира в муке можно затормозить введением в нее антиокислителей и значительно понизить тенденцию к самосогреванию.

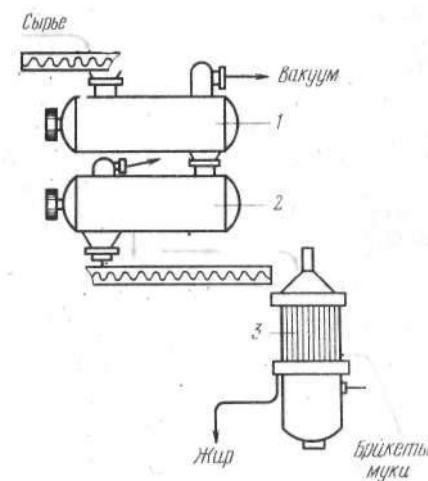


Рис. 56. Схема установки прямой сушки под вакуумом:

1 — варильник; 2 — сушилка; 3 — гидравлический пресс.

греванию. Поэтому для рыбной кормовой муки, стабилизированной антиокислителем, содержание жира допускается от 10 до 18%.

В качестве антиокислителя применяют технический ионол. Ионол представляет собой белый кристаллический порошок, легко растворяющийся в жире. При длительном хранении цвет ионола может изменяться до желтого.

Кормовую муку, стабилизированную антиокислителем, вырабатывают преимущественно из свежего сырья на прессово-сушильных установках и установках прямой сушки. При выработке кормовой муки, стабилизированной антиокислителем, на установках прямой сушки используют сырье с содержанием жира свыше 2,5%. Антиокислитель подают в установку равномерно, небольшими порциями вместе с сырьем через загрузочный люк с помощью дозирующего устройства. Дозировка антиокислителя 0,05% к массе сырья.

На прессово-сушильных установках получают муку, стабилизированную антиокислителем, из сырья с содержанием жира свыше 6%. Антиокислитель вводят равномерно с помощью дозирующего устройства в сырье или в жом перед поступлением его в сушильный барабан. Дозировка антиокислителя 0,03% к массе жома.

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВ ХИМИЧЕСКОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Отходы, получаемые при разделке рыбы, можно консервировать кислотами, пиросульфитом натрия, нитритом натрия или смесью нитрита натрия с формалином. В основе химических способов консервирования лежит способность различных химических веществ угнетающе действовать на гнилостную микрофлору.

Многочисленными исследованиями установлено, что корма химического консервирования имеют высокую физиологическую ценность и дают положительные результаты при скармливании животным. Наилучшие результаты для приготовления кормов химического консервирования получают при использовании пиросульфита натрия, муравьиной и серной кислот.

Технология приготовления кормов химического консервирования очень проста, не требует сложной аппаратуры. Отходы измельчают на волчке или дробилке, загружают в фаршемешалку и добавляют консервант при постоянном перемешивании. Продолжительность перемешивания 20—30 мин. Количество добавляемого консерванта, его концентрация зависят от вида обрабатываемого сырья. Средний расход консервантов для приготовления кормов (в кг на 1 т сырья) следующий: серной кислоты — 50, муравьиной кислоты—20, цирсульфата натрия — 20.

Корма химического консервирования упаковывают в деревянные заливные бочки. Корма представляют собой густую пасту темно-коричневого или темно-серого цвета со специфическим запахом, свойственным данному виду продукта.

ПРОИЗВОДСТВО РЫБНОГО КЛЕЯ

Сырьем для получения рыбного клея являются плавательные пузыри, чешуя, плавники, хрящи, черепные и челюстные кости, кожа. Все эти отходы богаты коллагеном, который при тепловой обработке переходит в растворимый в воде глютин, являющийся основной частью клея.

Рыбный клей способен связывать воду, а после сушки обладает высокой механической прочностью. Склеивающая способность рыбного клея в 1,5—2 раза выше склеивающей способности обычного столярного клея. Клей наиболее высокого качества получают из плавательных пузырей, особенно богатых глютином. Клей из плавательных пузырей осетровых рыб применяется в пищевой промышленности для осветления и очистки вин, пива и в кулинарии.

Рыбный клей из отходов рыб (за исключением клея из плавательных пузырей) выпускают в жидком и твердом виде — плиточный клей. Эти два вида клея применяют в деревообделочном производстве и строительстве.

Последовательность операций при производстве рыбного клея приведена на схеме 10.

Схема 10 Приготовление рыбного клея



Упаковка жидкого клея

Сушка

Упаковка сухого клея

Сырье, предназначенное для производства клея, тщательно промывают от пленок и загрязнений, засаливают сухой солью в заливных бочках и хранят до переработки в охлаждаемых помещениях при температуре не выше 8—12°C. Соленое сырье перед использованием промывают в чистой проточной пресной воде и отмачивают при смене воды через каждые 2 ч. Остаточное содержание соли не должно превышать 0,1%. Продолжительность отмочки плавательных пузырей около 20 ч. При отмочке чешуи следует обеспечить сбор гуанина, смываемого водой. Чешую обычно отмачивают в барабанах с мешалкой в течение 2—4 ч.

Промытое и отмоченное сырье направляют на мацерацию. Обработку сырья кислотой или щелочью для удаления различных

загрязнений и посторонних белков. При мацерации одновременно с удалением загрязнений разрушаются ткани, что облегчает их дальнейшую обработку. При обработке кислотой сырье набухает, и этот процесс называют бучением, а обработку при помощи щелочи называют золкой. Для кислотной мацерации используют уксусную или соляную кислоту. Сырье закладывают в деревянные чаны, заливают 0,5–0,8%-ным раствором кислоты и обрабатывают в течение 4–6 ч. После бучения сырье промывают водой до исчезновения ионов хлора, что проверяют с помощью азотнокислого серебра.

Сырье варят в 4–5 приемов в эмалированных или из нержавеющей стали котлах с паровым обогревом. Для варки используют дистиллированную воду. Плавательные пузыри варят при температуре 55°C, а чешую — при 70–80°C и после 4 ч варки сливают первую фракцию. Бульон первой фракции обладает очень хорошей вязкостью и дает хороший студень. Последующие варки проводят при постепенном повышении температуры до 70–80°C. Продолжительность каждой последующей варки 2–3 ч. Бульоны последующих варок уже не дают хорошего студня без упаривания. Белковый остаток после варки бульонов используют для кормовых целей.

Клеевые бульоны упаривают в вакуум-выпарных аппаратах при температуре не выше 90°C. При производстве жидкого клея упаривание ведут до содержания плотных веществ 35–45%. Жидкий клей консервируют антисептиком (бурой, шавелевой кислотой, борной кислотой и фенолом), упаковывают в деревянные заливные бочки. При охлаждении жидкий клей застывает и образуется так называемая галерта.

При производстве сухого клея полученный жидкий клей сушат в воздушных или распылительных сушилках. Перед загрузкой в воздушную сушилку жидкий клей разливают слоем 8–12 мм, охлаждают, превращают в галерту и режут на куски. Продолжительность сушки 5–6 дней при температуре не выше 25°C. В распылительные сушилки направляют жидкий клей. Температура в сушилке не превышает 60°C. Из распылительной сушилки получают порошкообразный клей. Сухой клей упаковывают в картонные коробки, пакеты или крафт-мешки. Хранят клей в сухом прохладном помещении.

ПРОИЗВОДСТВО ЖЕМЧУЖНОГО ПАТА

На чешуе некоторых видов рыб содержатся кристаллы органического вещества — гуанина, придающего рыбе характерный серебристый цвет. Особенно богата гуанином чешуя уклеи, чехони, некоторых видов сельди, воблы. Содержание гуанина составляет от 0,5 до 5% к массе чешуи. Гуанин применяют при производстве лака для химико-фармацевтической и галантерейной промышленности. Кристаллы гуанина химически не связаны с чешуей и поэтому могут быть легко отделены от чешуи механическим путем. После отделения и очистки гуанина получают суспензию кристаллов гуанина в лаке или другом растворителе, называемую жемчужным патом.

Блестящий гуанин применяют для изготовления ювелирных поделок, перламутровых имитаций. В химико-фармацевтической промышленности используют гуанин не в кристаллическом, а в аморфном состоянии в виде солянокислого гуанина, применяемого для получения кофеина.

Технологическая схема производства жемчужного пата состоит из следующих операций: сбор и заготовка чешуи, сортировка, отделение гуанина, центрифугирование, промывка, ферментация, промывка, обезжиривание, отстаивание, центрифугирование, смешивание с нитролаком или другим растворителем.

Для производства жемчужного пата используют блестящую чешую, специально очищаемую или собираемую при транспортировке и переработке свежей рыбы. Сначала эту чешую используют для получения гуанина, а затем клея.

Снятую чешую осторожно, чтобы не повредить кристаллы гуанина, собирают в деревянные или металлические ящики и направляют на замораживание или посол. Чешую замораживают в ящиках при режимах, принятых для рыбы. Если заморозить или охладить чешую нельзя, то ее солят мелкой чистой солью (10–15% к массе чешуи).

Чешуя, поступившая на производство жемчужного пата, должна быть чистой, блестящей, без загрязнений, ржавчины, слизи и постороннего запаха. При заготовке чешуи ее стараются не подвергать сильным механическим воздействиям во избежание понижения качества жемчужного пата.

Отделение гуанина от чешуи осуществляют одним из трех способов.

Первый способ (водный). Гуанин отделяют от чешуи, обрабатывая ее чистой теплой водой в цилиндрических вращающихся барабанах с мешалками, где под влиянием механического воздействия кристаллы гуанина отделяются от чешуи, образуя водную суспензию. Иногда в воду добавляют органическое или минеральное мыло. Температура воды должна быть не выше 30°C. Соотношение чешуи и воды 1 :6. После отделения гуанина вращение барабана прекращают и содержимое его сливают через сетку, задерживающую чешую, в отстойный бак, где осаждаются крупные примеси. Далее суспензию направляют на сепарирование для отделения гуанина.

Выделенный гуанин загрязнен белком и жиром, от которых необходимо освободиться. Для этого гуаниновую массу подвергают ферментации, т. е. расщеплению белков до аминокислот под действием протеолитических ферментов. В качестве протеолитического фермента обычно применяют пепсин, оптимум действия которого проявляется при pH 2 и температуре около 40°C. Для ферментации добавляют 2–5 г пепсина на 1 л гуаниновой массы и соляную кислоту с таким расчетом, чтобы pH среды был равен 2. Продолжительность ферментации при температуре 40°C составляет 40–50 ч.

После ферментации гуанин промывают водой для удаления соляной кислоты и аминокислот, образующихся при протеолитическом расщеплении, которые хорошо растворяются в воде. После промывки гуанин отжимают и

обезжиривают растворителем. После очистки, отмывки и отжатия чешуи на поверхности кристаллов гуанина прочно удерживается жир, количество которого может составлять около 9%. В чистом гуанине примесь жира не допускается, поэтому процесс экстракции проводят очень тщательно. Обычно жир экстрагируют бензином при соотношении растворителя и гуанина 10:1. Процесс экстракции длится 24 ч.

После экстракции гуанин отстаивается в течение 10–15 мин для осаждения возможных примесей и крупных кристаллов, и его направляют в сепаратор для удаления растворителя. После окончательной очистки в массе содержится до 84,5% гуанина.

Для изготовления жемчужного пата гуанин смешивают с нитролаком. Готовый жемчужный пат фасуют в стеклянные банки вместимостью до 1 кг, в металлические цилиндрические банки, в металлические луженые фляги. Жемчужный пат хранят в сухом темном помещении при температуре не выше 30°C.

Для приготовления 1 кг жемчужного пата необходимо 15–20 кг свежей чешуи, богатой гуанином.

Второй способ (безводный). Технологический процесс извлечения гуанина при безводном способе аналогичен первому, но для извлечения кристаллов гуанина вместо воды применяют керосин. Качество гуанина, выделенного этим способом, более низкое, чем гуанина, полученного первым способом, так как керосин препятствует полному расщеплению белков в процессе ферментации.

Третий способ. Чешую обрабатывают смесью адепиновой кислоты, воды и спирта. Полученную суспензию гуанина центрифугируют сначала при угловой скорости 104–108, а затем при 624–832 рад/с. После центрифугирования получают пасту гуанина. Для получения жемчужного пата гуанин также смешивают с нитролаком или другим растворителем. Для получения солянокислого гуанина к пастообразной массе, полученной после сепарирования, добавляют 5%-ный раствор соляной кислоты, массу в горячем виде фильтруют. В растворе образуется солянокислый гуанин, который после охлаждения выпадает в осадок. Осадок отделяют от раствора, промывают спиртом, высушивают и фасуют в стеклянную тару.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое кормовая мука и каковы основные способы ее получения?
2. В чем заключается технология приготовления кормов химического консервирования?
3. Какова технология приготовления рыбного клея?
4. Как получают жемчужный пат?

ГЛАВА XI. ОБРАБОТКА МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Среди морских млекопитающих, обитающих в водах Дальнего Востока, Арктики, Антарктики, северных морей и в Каспийском море, наиболее важное значение в промысловом отношении имеют киты, тюлени, моржи, котики.

Морских млекопитающих используют в качестве сырья для получения пищевых продуктов, жира, витаминных препаратов, кормовой муки, а также меха и кожи.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ

Киты

Киты — наиболее крупные представители морских млекопитающих, длиной от 10 до 33 м, массой от 20 до 150 т. Китов разделяют на две группы: усатые (финвал, блювал, сейвал, горбач и др.) и зубатые (кашалот, кловорыл) (рис. 57).

Основная часть жира у китов сосредоточена в покровном сале, которое покрывает толстым слоем (7–20 см) тушу кита. Цвет покровного сала от белого до желтоватого. Химический состав его изменяется в зависимости от вида китов, возраста, пола, упитанности.

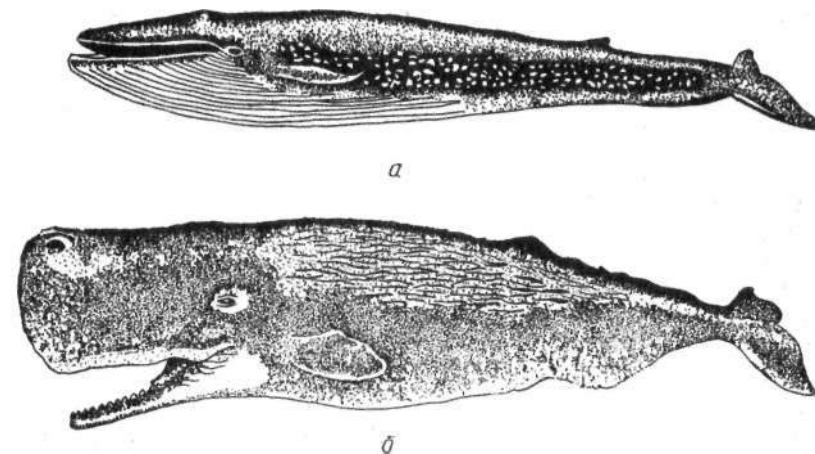


Рис. 57. Киты:
а — блювал; б — кашалот.

Выход жира из покровного сала от 15 до 48%. Жиры усатых китов являются пищевыми, жиры зубатых китов используют в качестве технических.

Мясо составляет наибольшую часть тела китов — от 25 до 40%. Цвет мяса от светло-красного до коричневого. Мясо усатых китов является полноценным в пищевом отношении и используется для производства пищевых продуктов.

Из внутренних органов кита наибольшую ценность представляет печень. В жире печени очень высокое содержание витамина А. Железы внутренней секреции кита (гипофиз, поджелудочная железа, яичники, надпочечники) являются сырьем для производства эндокринных препаратов (панкреатина, инсулина, фолликулина, адреналина). Из головного мозга китов получают лецитин и холестерин.

В головной части кашалотов находится спермацетовая «подушка», наполненная маслянистой жидкостью светло-желтого цвета, в состав которой входит спермацет, широко используемый в медицине и парфюмерной промышленности.

В кишечнике кашалота иногда находят амбру, которая представляет собой массу серого цвета, состоящую из непереваренных остатков пищи и маслообразного вещества. Амбра высоко ценится в парфюмерной промышленности из-за ее способности закреплять запахи.

В качестве сырья для производства разных изделий используют зубы кашалота, число которых колеблется от 40 до 60.

Химический состав туши усатых китов приведен в табл. 31.

Таблица 31

	Содержание, %			
	влаги	белка	жира	зола
Покровное сало	16—50	2—12	30—80	0,2—0,5
Мясо	67,9—76,8	18,5—23,1	1,2—10,8	0,8—2,0
Кости	7—38	9—17	8—55	27—36
Язык	11—32		59—83	
Печень	66,6—74,8	18,3—23,2	1,3—3,5	1,2—1,7
Брюшина	45—50	18—22	28—36	1,0

Ластоногие

К промысловым ластоногим относятся представители семейства моржей (атлантический и тихоокеанский), семейства ушастых тюленей (сивач, морской котик) и семейства настоящих тюленей (хохлач, морской заяц-лысун, полосатый тюлень, каспийский тюлень и нерпа) (рис. 58).

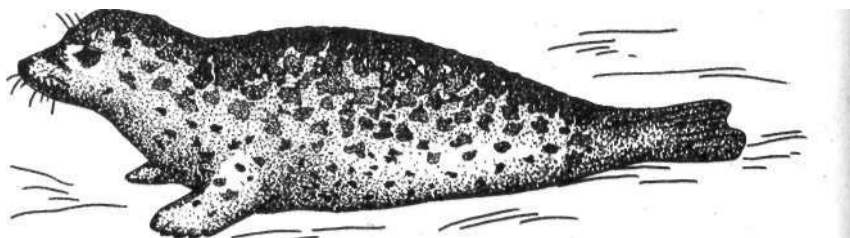


Рис. 58. Тюлень.

Масса ластоногих обычно колеблется от 35 до 300 кг. Самым крупным животным среди ластоногих является морж. Его масса достигает 850—1500 кг. На коже ластоногих имеется волосистой покров. Больше всего ценятся шкуры котика и нерпы. Шкуры направляют на выделку меха или кожи. Качество меха зависит от возраста, упитанности и пола животного.

Ластоногие также характеризуются толстым слоем подкожного сала (от 6 до 12 см), которое используют для производства медицинского и пищевого жира. Печень используют в качестве сырья для получения витамина А. Из содержимого желчного мешка готовят сухую желчь. Мозг и почки идут на приготовление пищевых продуктов. Ласты, кости являются источником получения клея. Бивни моржей направляют на изготовление резных изделий.

ПЕРЕРАБОТКА КИТОВ

Китов добывают и обрабатывают плавучие китобойные флотилии, состоящие из китобойных судов и обрабатывающих баз.

Тушу китов, убитых китобойным судном, буксируют к китобазе и поднимают на нее по слипу. На китобазах туши кита разделяют следующим образом. Сначала снимают пласты сала со спинной и брюшной частей. Сало сразу режут на куски и загружают в жиротопенный котел. Далее разделяют голову, снимают китовый ус, отделяют нижнюю челюсть с зубами. У кашалота извлекают спермацетовый «мешок». Неразделанную часть головы распиливают на части. Контролируют содержимое желудка и кишечника на присутствие амбры. Оставшуюся часть туши окончательно разделяют: срезают мясо, костные части распиливают, внутренности вынимают и рассортировывают. Печень направляют на замораживание, почки, желудок и сердце — на жиротопление.

Обработка жирового сырья

Получение жира. Технологические операции при получении жира и кормовой граковой муки из китового сырья показаны на схеме 11

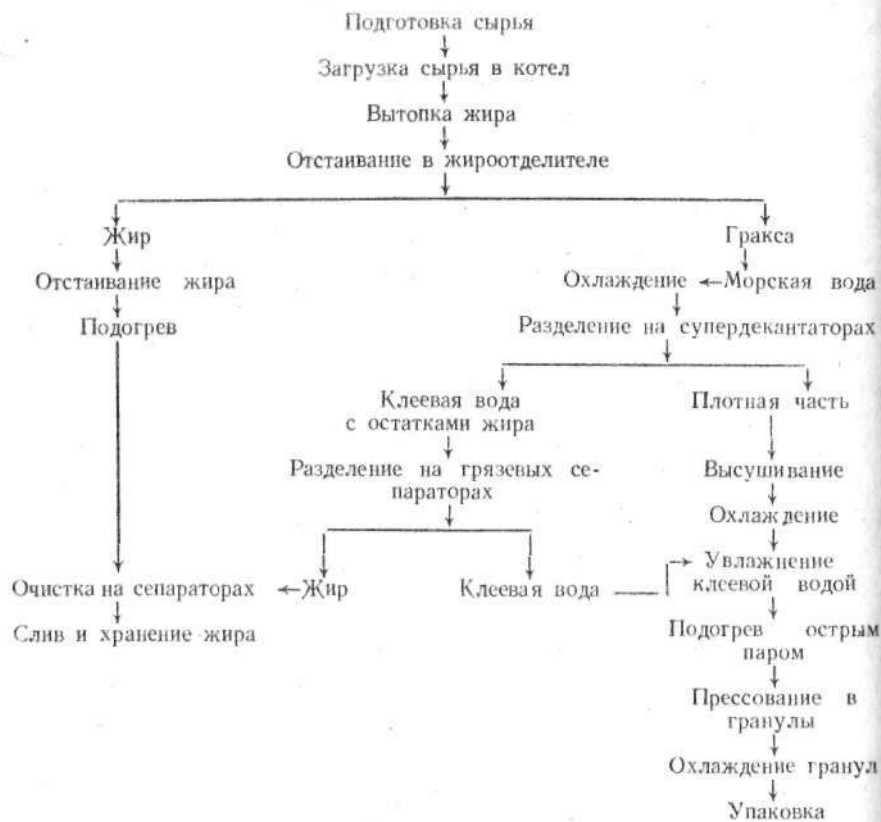
Для полноты извлечения жира мягкое сырье измельчают ножами, а костное сырье распиливают и дробят в специальных дробилках.

Подготовленное сырье загружают в котел и прогревают острым паром давлением 392,24 кПа, температурой около 150°C. В результате действия острого пара разрушаются ткани и происходит гидролиз белков, вследствие чего образуется пульпа, состоящая из жира, водного раствора белков и взвешенных частиц (граксы).

В зависимости от вида сырья применяют несколько типов жиротопенных котлов. Смешанное жировое сырье (сало, мясо, кости) нагревают в горизонтальных котлах. Костное сырье обрабатывают в вертикальных котлах. Покровное сало нагревают и разваривают в котлах под вакуумом паром температурой не выше 100°C.

Разваренную массу отстаивают, в результате чего она разделяется на три фракции: жир, клейкую воду и граксу. Жир сливают и направляют в отстойник, где при отстаивании оседают грубые нерастворимые в воде примеси, которые отделяют и смешивают с граксой. Для окончательной очистки жир сепарируют с предварительным подогревом до температуры 90—95°C. Одновременно с жиром в сепаратор подают горячую воду, нагретую до той же температуры. В сепарированном жире обычно содержится не более 0,2% воды, и его

Схема 11. Получение жира и кормовой граксовой муки из китового сырья



используют для приготовления медицинского и пищевого жиров. Жир хранят в специальных танках, не допуская смешивания разных его партий.

Жиры усатых китов используют для приготовления пищевых гидрированных жиров и маргарина. Кашалотовые жиры гидрогенизируют и направляют на выработку консистентных смазок, эмульгаторов, моющих средств и т. д.

После жиροотделителя температура граксы 130—145°C. В специальном приемнике граксу охлаждают забортной морской водой до температуры 85—95°C. Охлажденную граксу пропускают через горизонтальную саморазгружающуюся центрифугу — супердекантатор, в результате чего получают плотную часть и клеевую воду с остатками жира.

Клеевую воду обрабатывают на грязевых сепараторах с отделением жира и последующей его очисткой. Плотную часть высушивают в сушилках и охлаждают.

Сушенку увлажняют граксовой (клеевой) водой, прогревают острым паром и прессуют в гранулы, которые охлаждают и упаковывают в мешки. В кормовой граксовой муке содержится 8—10% влаги, 50—75% белка, 5—8% жира и 25—30% минеральных солей.

Клеевую воду после сепаратора чаще всего не используют.

Получение спермацетового жира. Масса спермацетового «мешка» составляет 10—19% от массы кашалота. При вытопке получают более 40—50% спермацетового жира, используемого для получения спермацета и жидкого спермацетового масла (спермоль).

С этой целью спермацетовый жир выдерживают в чанах в течение 2—3 сут при температуре 15—20 °С и далее 3 сут при 0—2°C. После выдержки полученную массу помещают в джутовые салфетки, которые загружают в гидравлический пресс и прессуют под давлением 42,06—42,14 МПа в течение 6 ч, собирая жидкую часть — спермоль. Отпрессованный спермацет смешивают с горячей водой температурой около 100°C в соотношении 1 : 1. К расплавленной массе добавляют 10%-ный раствор щелочи (натриевой или калиевой), кипятят в течение 20—30 мин, сливают щелочной раствор, а спермацет промывают горячей водой до нейтральной реакции. Расплавленный спермацет после отстаивания разливают в формы, охлаждают. Извлеченные из форм брикеты обертывают пергаментом и упаковывают в полиэтиленовые мешки.

Выход кристаллического спермацета 18—25%, а спермацетового масла — 40—50% от массы спермацетового жира. Из кристаллического спермацета готовят косметические кремы, мази, эмульгаторы. Спермоль используют как специальное смазочное масло и как присадку к минеральным маслам.

Обработка китового мяса для пищевых целей

Для пищевых целей используют свежее мясо усатых китов, снятое в основном со спинной части. Мясо китов выпускают в мороженом и соленом виде, а также в виде консервов.

Технологическая схема производства мороженого китового мяса состоит из следующих операций: подготовки мяса, резки на куски, мойки, отмочки, удаления металлических осколков на магнитном осколкоуловителе, измельчения на мелкие куски, загрузки в формы, замораживания, глазурирования, упаковки и хранения.

Снятые с туши куски мяса нарезают на полосы, удаляя при этом сало, поврежденные места и жилы, тщательно моют морской водой. Для обесцвечивания мясо отмачивают в проточной морской воде в течение 6—12 ч, после чего пропускают через магнитный осколкоуловитель. На дробильной машине мясо измельчают на более мелкие куски (от 100 до 500 г), затем загружают в металлические формы и замораживают в многоплиточных скороморозильных аппаратах с одновременной подпрессовкой форм при температуре —25—30°C. Замороженные блоки мяса освобождают от форм, глазируют водой и упаковывают в четырехслойные мешки из крафт-бумаги или кар-

тонные ящики. Хранят мороженое мясо при температуре не выше -18°C .

Технологическая схема производства соленого мяса включает следующие операции: подготовку мяса, резку на куски, отмочку, посол, укладку в бочки, заливку тузлуком, укупорку и хранение.

Снятые с туши пласты мяса разрезают на полосы, прямоугольные куски, срезая при этом загрязненные места. Для осветления мясо отмачивают в чане с проточной морской водой в течение 6–12 ч. Посол проводят чановым, стоповым, бочковым способом, расход соли при этом составляет 10–15%. Соленые куски мяса укладывают в бочки и пересыпают солью по рядам. При бочковом посоле в конце посола бочки докладывают соленым мясом и отпрессовывают. Для ароматизации мяса в бочку кладут пряности: 10 г лаврового листа, 20 г душистого перца, 30 г гвоздики на 100 кг мяса. Бочки с уложенным мясом заливают тузлуком и укупоривают.

Из китового мяса также готовят широкий ассортимент консервов: «Мясная тушенка», «Вареное мясо в желе», «Вареное мясо в бульоне», «Гуляш из китового мяса», «Азу из китового мяса» и пр.

Технологическая схема производства консервов из китового мяса следующая: подготовка мяса, разрезание на куски, созревание, отмочка и посол, выдерживание мяса в растворе окислителя, стекание раствора, порционирование, термическая обработка мяса, фасовка в банки, закатка, стерилизация, охлаждение, мойка банок, упаковка и хранение.

Подготовленные пласты мяса разрезают на куски (2–3 кг), удаляя при этом пленки, жилы, загрязненное мясо. Для созревания и улучшения вкуса мясо выдерживают в камерах при температуре $0-5^{\circ}\text{C}$ в течение 8–24 ч. Обескровливание производят в 15–20%-ном растворе поваренной соли в течение 35–40 ч, одновременно с обескровливанием происходит и посол мяса.

Для удаления специфического неприятного запаха куски мяса после отмочки выдерживают в слабых растворах окислителей (перекись водорода, хлорная вода и пр.). Перед направлением на дальнейшую обработку мясо раскладывают на решетки для стекания раствора.

Порционированные куски мяса подвергают той или иной тепловой обработке (бланшированию, варке или обжарке) в соответствии с ассортиментом приготавливаемых консервов. Подготовленное мясо фасуют в консервные банки, заливают требуемым соусом. Для выработки консервов с овощными добавками в банку вместе с мясом укладывают обработанные предварительно овощи. Далее банки закатывают, стерилизуют, охлаждают, моют и упаковывают в ящики.

Получение кормовой муки из китового сырья

Для производства кормовой муки используют спинное и брюшное мясо усатых китов, непригодное для производства пищевых продуктов.

Последовательность операций при производстве кормовой муки из китового мяса приведена на схеме 12.

Схема 12. Производство кормовой муки из китового сырья



Из пластов мяса удаляют пленки, прирези жира. Мясо режут на куски, пропускают через магнитный уловитель и измельчают на мясорезке. Измельченное мясо промывают проточной морской водой, загружают в варильник и варят с добавлением горячей воды в течение 15–20 мин. Вареное мясо прессуют на шнековом прессе. В отпрессованном мясе или жоме содержится 50–55% влаги, а подпрессованном бульоне — около 6% плотного остатка и до 4% жира. Бульон сливают в сборник и сепарируют для извлечения жира. Обезжиренный бульон упаривают на вакуум-выпарных установках и добавляют в жом. Иногда упаренные бульоны используют самостоятельно как кормовые бульоны.

Жом шнеком подают в дезинтегратор для разрыхления, а затем в сушилку и сушат глухим паром при температуре $80-85^{\circ}\text{C}$ до содержания влаги в сушенке не более 10%. Для предохранения жиров муки от окислительной порчи в жом перед сушкой добавляют антиокислитель ионол в количестве 0,2–0,3% к массе жома.

Сушенку измельчают, пропускают через магнитный сепаратор для удаления металлических примесей и направляют на гранулирование. Охлажденные гранулы упаковывают в мешки массой нетто до 50 кг. Хранят муку в прохладном, сухом и хорошо вентилируемом помещении.

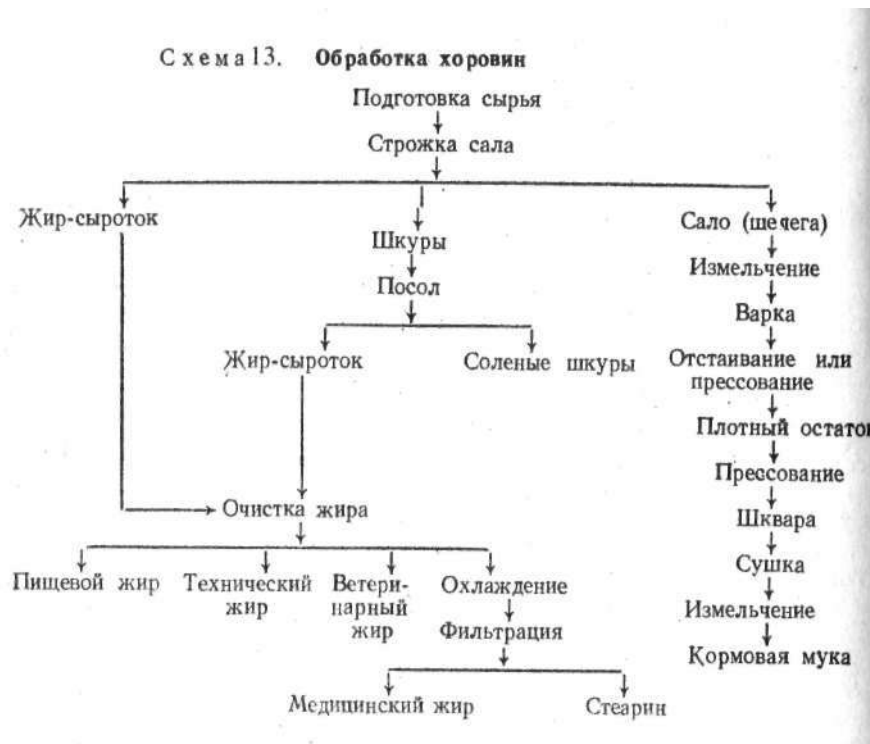
ПЕРЕРАБОТКА ЛАСТОНОГИХ

Ластоногих используют для получения жира, кожевенного и мехового сырья. Их добывают обычно путем отстрела из нарезного оружия, обескровливают и разделяют на местах уоя. Разделка животных состоит из двух этапов: снятия хоровины (кожа со слоем подкожного сала) и разделки туши.

Обработка хоровин

Хоровины снимают вручную, стараясь избежать прирезей мяса. Сало, снятое с хоровин, используют для производства жира, а шкуру I в качестве мехового или кожевенного сырья. В зависимости от качества волосяного покрова хоровины подразделяют на меховые и кожевенные. Хоровины заготавливают и в дальнейшем направляют на переработку в свежем или соленом виде.

Операции при обработке хоровин показаны на схеме 13.



Хоровины сортируют по качеству, очищают от загрязнений, срезают прирезы мяса и промывают. Сало отделяют от хоровин вручную или на специальной мездрилью-стрргальной машине. После снятия сала шкуры отжимают, в процессе отжатия выделяется жир-сыроток. Сало, снятое с хоровин (шелег), используют для получения жира.

Для более полного обезжиривания меховые шкуры промывают и морской воде, а затем загружают в гашпиль с теплой водой температурой 35—40°C, к которой добавляют 1,5—2% моющей пасты «Новость». Шкуры обрабатывают в течение 35—40 мин, после чего промывают 2—3 раза теплой водой.

Подготовленные шкуры сортируют в соответствии с требованиями технических условий и консервируют солью. Посол проводят штабелями в ваннах, бочках солью помола № 2 и № 3 в течение 7—9 сут. Шкуры котиков со стороны мяса и мездры натирают минеральным маслом с антиокислителем (бутилоксианизолом).

Выход соленых меховых шкур составляет 85—90% от массы направленного в посол сырья. Готовые соленые шкуры укладывают в бочки с вкладышами из синтетических пленок. При укладке шкур в бочки их пересыпают солью, а затем заливают тузлуком. Вкладыши запаивают или завязывают, бочки укупоривают и хранят при температуре 0—5°C.

Для заготовки кожевенного сырья используют шкуры всех видов тюленей, непригодных для заготовки в качестве мехового сырья. Кожевенные шкуры консервируют путем посола так же, как и меховые.

Помимо заготовки шкур в соленом влажном состоянии их иногда после посола сушат на воздухе в естественных условиях, избегая воздействия прямых солнечных лучей, или в специальных сушилках при температуре 30—40°C.

Кожевенные шкуры упаковывают после тщательной рассортировки в тюки с пересыпкой по рядам солью. Масса тюка не должна превышать 80 кг.

Сало, снятое с хоровин (шелег), используют для получения жира. Наиболее распространенным является тепловой способ его обработки. Сало измельчают, загружают в котел (автоклав), наливают воду и варят при температуре 85—95°C. После варки жир отделяют отстаиванием в течение 2,5—3 ч, затем его очищают, охлаждают, фильтруют и витаминизируют. Плотную часть, или шквару, прессуют, отделяют остаточный жир, а плотную массу сушат и измельчают, как при производстве кормовой муки из китового сырья.

При холодном способе обработки мелкоизмельченное сало прессуют на шнековом прессе. Выделенный жир очищают на сепараторах с предварительным нагреванием до температуры 85—95°C в смеси с горячей водой. Жир получают прозрачным с содержанием влаги не более 0,3%.

В процессе извлечения и очистки получают жиры, различные по качеству в зависимости от вида и качества перерабатываемого сырья:

полуфабрикат медицинского жира, пищевой, технический, ветеринарный жиры и стеарин. Технология получения жиров более подробно рассматривается в главе XII.

Обработка туши

После снятия хворин у туши удаляют голову, вспаривают брюшную полость и извлекают внутренности. Мясокостное сырье используют для приготовления кормовой муки, из ласт, обрезков шкуры, сухожилий, костей готовят сухой и жидкий клей, а также желатин.

Технологическая схема производства кормовой муки складывается из следующих операций: подготовки сырья, дробления, мойки, разваривания и сушки, прессования, охлаждения, измельчения, извлечения металлических примесей, просеивания и упаковки.

Разделанную тушу разрезают на куски, измельчают и загружают в горизонтальный вакуум-котел, где при непрерывном прогреве и перемешивании сырье подсушивают до содержания влаги 30–40%. Затем температуру в котле повышают, снимают вакуум и разваривают сырье. Разваренную массу высушивают до содержания влаги не более 10% при вновь созданном вакууме в котле. Полученную сушенку для отделения жира прессуют на прессах, охлаждают, измельчают на дробилке, пропускают через сито-бурат и электромагнитный сепаратор для улавливания металлических примесей. Готовую муку упаковывают в джутовые мешки или мешки из четырехслойной крафт-бумаги массой нетто 50 кг. Выход муки 25–30% от массы исходного сырья. Содержание протеина должно быть не менее 47%.

Производство клея и желатина показано на схеме 14.

Мягкое сырье (ласты, обрезки шкуры, сухожилия) измельчают, заливают раствором извести при соотношении воды и извести 1:1 и выдерживают до 90 сут при температуре не выше 15°C. В процессе известкования омыляется жир, размягчаются ткани. После обработки известью сырье промывают.

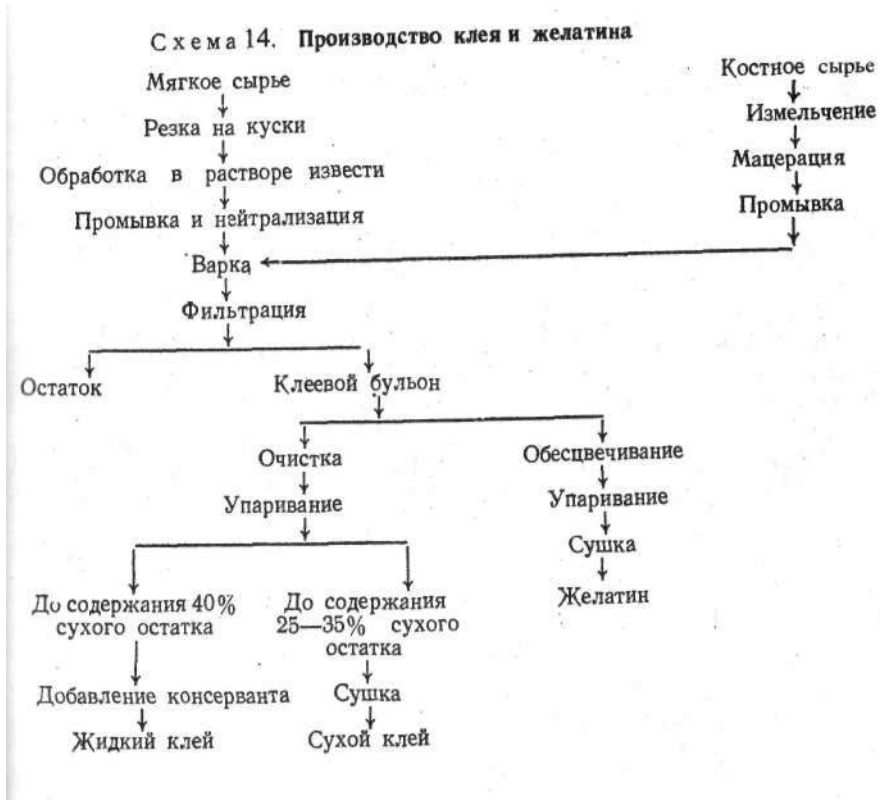
Костное сырье измельчают, выдерживают в 4–7%-ном растворе соляной кислоты для деминерализации оссеина, содержащегося в костях. Обработанное сырье промывают в воде, подвергают золке, как и мягкое сырье, а затем промывают в воде и в 0,5%-ном растворе соляной кислоты и снова в воде.

Сырье варят в котлах при температуре не выше 95 °С. Клей извлекают путем многократных периодических варок. Горячий клеевой бульон отстаивают и фильтруют.

Для производства желатина клеевой раствор особенно тщательно очищают путем фильтрации через фильтр-прессы. Раствор осветляют активированным углем, упаривают до содержания 25% плотных веществ и высушивают.

Для производства жидкого клея клеевой бульон упаривают до содержания плотных веществ 40%, консервируют антисептиком (фенолом, бурой, борной кислотой) и фасуют в бочки.

В случае приготовления сухого клея бульон упаривают до содержания 25–35% плотных веществ, сушат в вальцовых или распылительных сушилках и фасуют.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем характеризуются морские млекопитающие (киты, ластоногие) как сырье для обработки?
2. Какие виды продукции получают из китов и основные технологические схемы ее производства?
3. Какие виды продукции получают из ластоногих и какова их технология?

ГЛАВА XII. ПРОИЗВОДСТВО МЕДИЦИНСКИХ И ВЕТЕРИНАРНЫХ ЖИРОВ И ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Жиры представляют собой смесь эфиров высокомолекулярных жирных кислот (насыщенных и ненасыщенных) и трехатомного спирта глицерина. От физико-химических свойств жирных кислот, их количественного и качественного соотношения зависят и свойства жира.

, В жирах, получаемых из рыбы и морских млекопитающих, содержится некоторое количество различных примесей (холестерин, пигменты, витамины, влага и т. д.).

Качество жира зависит от вида сырья, его качества, способа получения жира и характеризуется комплексом физических и химических показателей. К физическим показателям относятся вязкость, прозрачность, цвет, температура плавления и затвердевания; к химическим — кислотное число, йодное число, число омыления, содержание неомыляемых веществ.

Кислотное число указывает на наличие в жире свободных жирных кислот и определяется нейтрализацией их раствором щелочи. Кислотным числом называют количество миллиграммов едкого кали, идущего на нейтрализацию всех свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Чем больше кислотное число, тем больше свободных жирных кислот, не связанных с глицерином, и тем интенсивнее происходит процесс распада жира. Кислотное число — очень важный показатель не только качества свободного рыбьего жира, но и качества рыбы.

Одной из самых важных констант жира является также йодное число, которое указывает на количество непредельных связей жирных кислот. Чем больше этих связей имеют жирные кислоты, входящие в состав жира, тем больше йодное число его, так как йод соединяется по непредельным связям с жирными кислотами. Йодным числом называется количество граммов йода, пошедшее на соединение со 100 г жира.

Число омыления указывает на количество жирных кислот в жире и определяется количеством миллиграммов едкого кали, идущего на нейтрализацию всех жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Число омыления находится в прямой связи с молекулярной массой жира.

Среди витаминов, находящихся в жире, важное физиологическое значение имеют витамины А и D. В зависимости от качества жир подразделяют на медицинский, пищевой, ветеринарный и технический.

ПРОИЗВОДСТВО МЕДИЦИНСКИХ И ВЕТЕРИНАРНЫХ ЖИРОВ

Сырьем для получения медицинского и ветеринарного жиров служит печень тресковых рыб, подкожное сало тюленей, покровное сало китов и пр.

Медицинский жир вырабатывают в два этапа: в море на судах в местах промысла получают жир-сырец, последующую очистку и фильтрацию жира осуществляют на береговых заводах. Жир-сырец очищают и фильтруют при определенной температуре для придания жиру товарного вида. Медицинский жир в соответствии с требованиями стандарта должен быть прозрачным при температуре 0°С в течение 3 ч. Кислотное число его (мг КОН) не должно превышать 2,2, неомыляемых не более 2%.

Ветеринарные жиры только очищают на сепараторах и лишь в отдельных случаях жир фильтруют.

Технологическая схема получения медицинского жира из печени тресковых рыб следующая: подготовка сырья, мойка, измельчение, выделение жира, отстаивание или центрифугирование для получения жира-сырца, сепарирование, охлаждение, фильтрация, витаминизация, фасовка, хранение.

Жир из печени можно выделить механическим, тепловым способами или замораживанием.

Механическим способом можно получить жир хорошего качества при наименьших затратах времени. Печень измельчают на дезинтеграторе в смеси с водой, подогретой до температуры 90—95°С (не более 50% к количеству измельченной печени). Полученную массу перекачивают в бак, опять разбавляют водой и подогревают до температуры 65—75°С, затем сепарируют.

При тепловом способе жир извлекают путем вытапливания в котлах. Выход жира составляет 60—75% от массы печени. Промытую печень загружают в котел и прогревают острым паром в течение 40—50 мин. Затем увеличивают подачу пара и прогревают 10—15 мин. В процессе вытапливания печень перемешивают. После отстаивания в течение 30—50 мин сливают первую фракцию жира. Оставшуюся массу прогревают паром второй раз в течение 15—20 мин, отстаивают и сливают выделившийся жир.

Существует еще третий способ извлечения жира. Печень замораживают при температуре —30°С, измельчают в замороженном состоянии и центрифугируют. Жир, выделенный этим способом, имеет самое высокое качество.

Жир-сырец, полученный одним из описанных способов, дополнительно очищают, а затем фильтруют для освобождения от белковой взвеси и влаги, которые при хранении приводят к порче жира.

Существует два способа очистки жиров — путем отстаивания и центрифугирования (сепарирования).

Отстаивание — самый несовершенный способ очистки жиров, он основан на разности удельных весов жира и примесей. Путем отстаивания возможна только грубая предварительная очистка жира.

Центрифугирование или сепарирование является наиболее совершенным способом разделения неоднородных смесей. Центрифугирование осуществляют чаще всего в жировых сепараторах ИСА или грязевых сепараторах ИСБ. На рис. 59 показан грязевой сепаратор ИСБ. При сепарировании жир и подаваемая вода должны быть подогреты соответственно до температуры 80—90°С и 95—100°С. Расход воды должен составлять 10—15% от массы очищенного жира; к при обработке сильно загрязненных жиров расход воды может быть увеличен до 25%.

Сепарированный жир перекачивают в баки для охлаждения, расположенные в специальных охлаждаемых помещениях температурой —6—5—12°С. Китовый жир охлаждают до температуры 12°С, все остальные жиры — до 0°С. Продолжительность охлаждения 35—45 ч.

В процессе охлаждения часть триглицеридов с высокой температуре плавления кристаллизуется и отделяется при последующей фильтрации.

Присутствие в жире триглицеридов с высокой температурой плавления является весьма нежелательным с точки зрения усвояемости жира организмом, особенно это относится к жирам, применяемым для лечебных целей. С понижением температуры происходит выделение высокоплавких глицеридов в осадок, с внешней стороны это проявляется в помутнении жира, а затем в появлении осадка в виде густой кашеобразной массы.

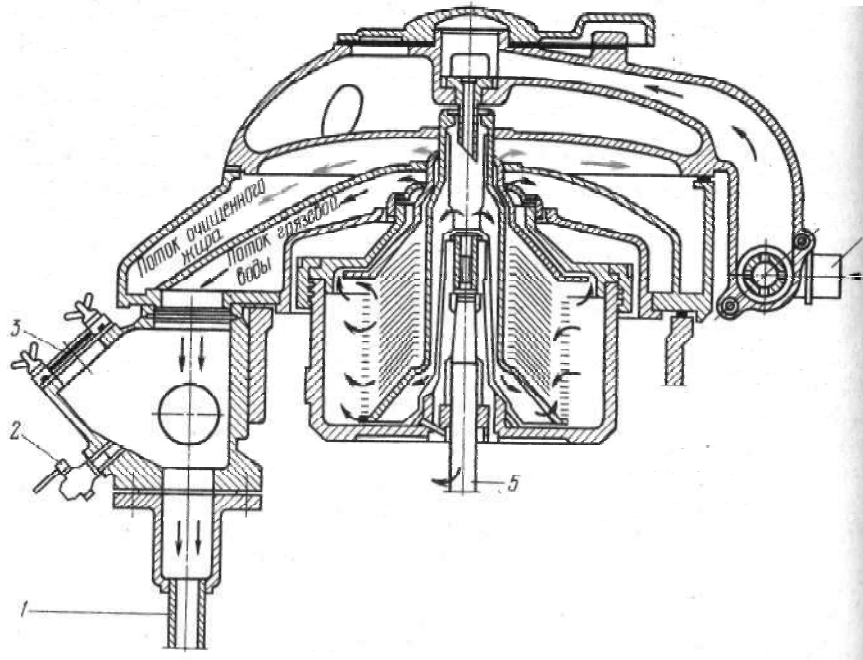


Рис. 59. Грязевой сепаратор ИСБ:

1 — труба для отвода грязевой воды; 2 — кран для взятия пробы; 3 — окно смотрового люка; 4 — патрубок, через который поступает неочищенный жир и вода; 5 — отверстие для отвода из барабана остатков воды.

Во избежание этого охлажденный жир фильтруют на фильтр-прессах камерного или рамного типа или фильтрующих центрифугах.

Камерный фильтр-пресс состоит из стальных плит, плотно прилегающих одна к другой. В средней части плит имеется сквозное отверстие для подачи жира на фильтрацию. В последних плитах отверстий нет. Первая плита неподвижна, остальные подвижные и при помощи винта прижимаются к ней. На плиты надевают фильтровальные салфетки из бязи или капроновой ткани с отверстиями, совпа-

дающими с отверстиями плит. Для выхода очищенного жира в плитах имеются каналы.

В рамном фильтр-прессе кроме плит имеются полые рамы, вставляемые между плитами. Салфетки надевают на рамы. Фильтруемый жир насосом накачивается в пресс и заполняет пространство между салфетками. Фильтрованный жир, прошедший через салфетки, стекает по канавкам вдоль плит вниз. На салфетках постепенно накапливается слой триглицеридов, салфетки периодически очищают или заменяют чистыми. Фильтровать жир можно и на фильтрующих центрифугах. С этой целью на перфорированную поверхность ротора центрифуги помещают бумажный фильтр. В центре ротора находится распределительный диск, который вращается одновременно с ротором. Охлажденный жир подают на распределительный диск, с которого он попадает на фильтр. Фильтрованный жир стекает через патрубок. Периодически центрифугу останавливают и очищают осадок. На ротор укладывают новый бумажный фильтр.

Твердую фракцию жира называют стеарином. Эта фракция жира может быть использована для получения пищевых и ветеринарных жиров или технических продуктов.

Для повышения содержания витаминов А и D жир витаминизируют концентратами витаминов А и D. Для этого используют специальные баки с мешалками при непрерывном перемешивании жира и препаратов витаминов. Количество добавляемого концентрата витаминов А и D зависит от содержания витаминов в исходном жире и нормы, предусмотренной требованиями стандарта. Медицинский жир фасуют в стеклянные бутылки или флаконы различной вместимости. Хранят его в темных помещениях при температуре не выше 10°C.

Согласно ГОСТу ветеринарные жиры должны соответствовать требованиям, указанным ниже.

Показатели	Характеристика и нормы
Цвет	От светло-желтого до светло-коричневого
Запах и вкус	Свойственный данному виду жира, без прогорклости и постороннего запаха и привкуса
• Прозрачность	Прозрачный или слегка опалесцирующий при температуре 20°C — рыбий и при 30°C — китовый
Кислотное число, не более	3,0
Количество неомыляемых веществ, %, не более	2,0
Содержание в 1 г жира в международных единицах для подкормки сельскохозяйственных животных	
витамина А	3000
витамина D	1000

для подкормки птиц	
витамина А	1000
витамина D2	4000

Примечания: 1. Интернациональная единица витамина А соответствует 0,3 мкг (0,3у) витамина А.
2. Интернациональная единица витамина D соответствует 0,025 мкг (0,025у) витамина D2.

Кроме ветеринарного и медицинского жиров промышленность выпускает также пищевой и технический жиры.

ПОЛУЧЕНИЕ ВИТАМИНА А В ЖИРЕ

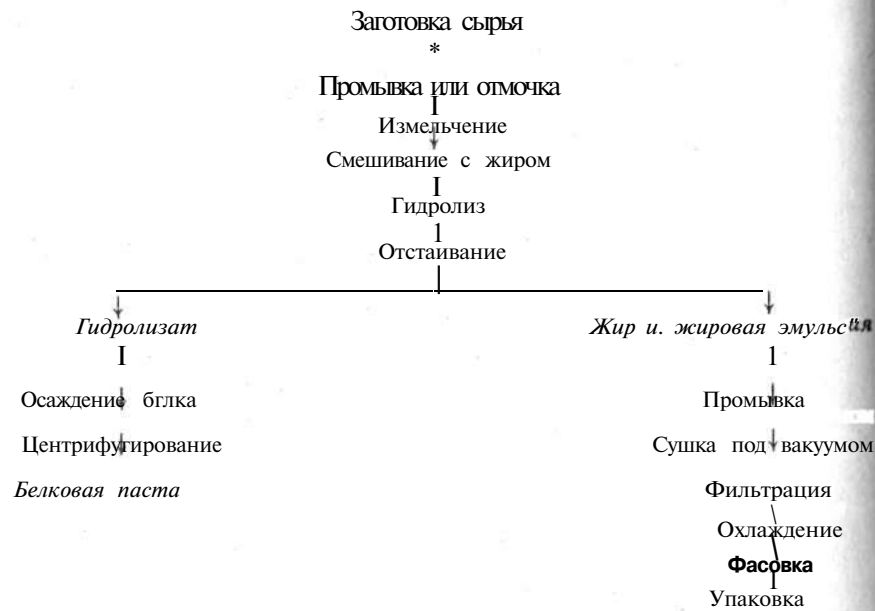
Витамин А в жире извлекают совместно с жиром из печени рыб и морских млекопитающих и применяют его для витаминизации медицинских и ветеринарных жиров, а также в качестве полуфабриката, для производства концентрата витамина А.

Витамин А в жире получают способом мягкого щелочного гидролиза или экстракционным способом. В рыбной промышленности предпочтение отдают первому способу.

Способ мягкого щелочного гидролиза

Последовательность операций при получении витамина А в жире способом мягкого щелочного гидролиза приведена на схеме 15.

Схема 15 Получение витамина А в жире способом мягкого щелочного гидролиза



Печень заготавливают в соленом, мороженом или стерилизованном виде. Замораживают печень в формах вместимостью до 5 кг при температуре -25°C — 30°C . Стерилизуют герметически укупоренную в банки печень в автоклавах при температуре 112°C в течение 90 мин.

Основным способом заготовки печени является посол. Для посола печень нарезают на куски, промывают водой для удаления крови, натирают солью помола № 1 и № 2 и укладывают в бочки, пересыпая солью по рядам. Общий расход соли около 30% к массе печени. Печень в бочках выдерживают в течение 1—2 сут, затем бочки дополняют и укупоривают. Соленую печень хранят при температуре не выше 12°C . Жирную печень перед посолом прогревают до температуры 90°C в котлах с водой для инактивации содержащихся в ней различных ферментов, а затем солят так же, как и тощую печень. Хранить соленую жирную печень следует при температуре не выше 5°C .

Жирную соленую печень направляют в обработку без отмочки, тощую печень отмачивают до содержания соли не более 3%. Печень измельчают на волчке. Жирную печень сразу после измельчения загружают в гидролизатор, тощую предварительно смешивают с жиром, количество которого зависит от его содержания в печени. Смешивание производят в фаршемешалке в течение 40—50 мин и затем полученную массу загружают в гидролизатор.

Гидролиз печени является основным процессом в способе мягкого щелочного гидролиза. Он производится с целью разрушения белковой части ткани печени. К загруженной измельченной печени добавляют воду при непрерывном перемешивании. Количество добавляемой воды зависит от жирности печени: к тощей печени приливают воды больше, чем к жирной. После добавления воды массу прогревают в течение 30—40 мин до температуры 55°C . Щелочь (20—30%-ный раствор каустической соды) добавляют в два приема. Сначала к прогретой массе приливают половину необходимого количества щелочи и прогревают массу до температуры 80 — 90°C . Затем добавляют вторую половину щелочи и гидролиз проводят до полного растворения кусочков печени при той же температуре. Количество щелочи, необходимое для гидролиза, зависит от предварительной обработки печени: для соленой печени требуется больше щелочи, чем для свежей.

По окончании процесса гидролиза массу отстаивают в течение 2—3 ч. После отстоя нижний слой гидролизата, представляющий собой белково-щелочной раствор, сливают в сборник. Белок осаждают соляной кислотой, отделяют на фильтрующей центрифуге. Готовую белковую пасту фасуют в деревянные бочки и хранят при температуре не выше 20°C в течение 20—30 сут. Белковую пасту используют для подкорма животных. В ней содержатся 60—70% влаги, 16—22% белка, 10% жира, витамины группы В, витамин А и микроэлементы.

После отделения слоя гидролизата жировая фракция поступает на рафинацию (очистку). Первая стадия рафинации — промывание 10%-ным раствором поваренной соли и горячей водой до полного удаления щелочи и мыла. Количество промывок колеблется от 7 до 12.

После каждого добавления горячей воды или соляного раствора (температура 90—100°C) при соотношении 1:1 массу перемешивают течение 10—15 мин, отстаивают 1—2 ч, нижнюю часть отстоя ели вают, а верхнюю снова промывают.

Для удаления остатков влаги промытый жир сушат при температуре около 140°C и вакууме не менее 79,98 кПа при непрерывно работе мешалки. После сушки в жире должно содержаться не более 0,6% влаги. Затем жир направляют на фильтрацию.

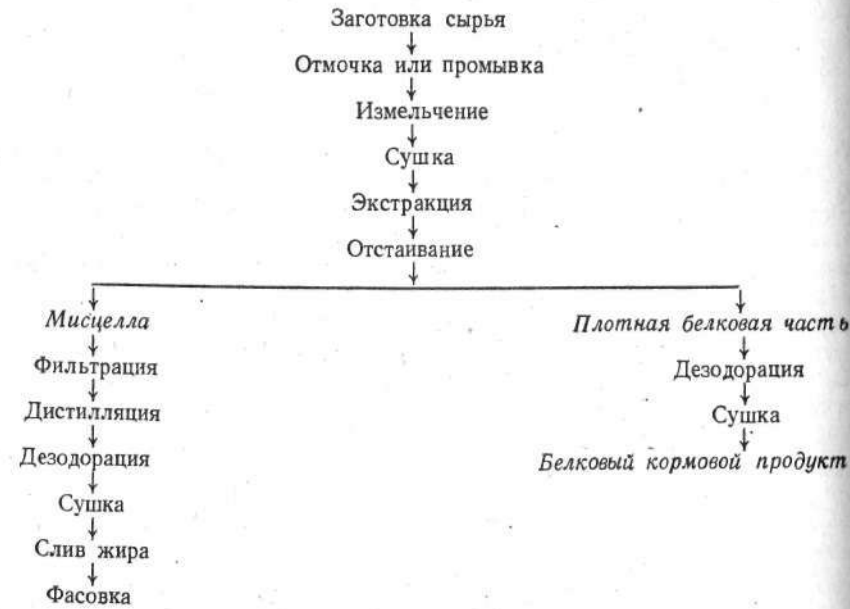
Фильтруют жир под вакуумом на нутч-фильтре. Фильтрованный жир охлаждают до температуры 30—40°C и направляют на фасовку.

Готовый витамин А в жире фасуют в герметически укупориваемую тару, хранят в темном месте при температуре не выше 5°C.

Способ экстракции растворителями

Технологические операции при получении витамина А в жире способом экстракции показаны на схеме 16.

Схема 16. Получение витамина А в жире способом экстракции



Способ экстракции применяют главным образом при обработке тощей печени. В качестве растворителей используют трихлорэтилен, дихлорэтан, бензин и др.

Печень отмачивают или промывают, измельчают и направляют на сушку. Высушенную массу загружают в экстрактор, куда добавляют растворитель. Экстракцию проводят при температуре не выше

80°C в течение 2—4 ч. После экстракции содержимое экстрактора отстаивают, сливают мисцеллу, содержащую раствор жира и витамина А в растворителе. Оставшуюся в экстракторе плотную белковую часть дезодорируют (удаляют запах) острым паром и подсушивают. В полученном белковом продукте содержатся витамины группы В, используют его в качестве корма животным.

Слитую мисцеллу фильтруют, подвергают дистилляции для отгона растворителя, дезодорируют острым паром, подсушивают, сливают и фасуют в стеклянные бутылки или металлические бочки.

ПОЛУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАТА ВИТАМИНА А

Концентрат витамина А получают из витамина А в жире при содержании витамина А в 1 г жира не менее 15 000 и. е. Существует несколько способов повышения концентрации витамина А в жире. Наиболее широкое распространение в промышленности получил способ молекулярной дистилляции.

Сущность процесса молекулярной дистилляции состоит в явлении поверхностного испарения молекул, т. е. молекулы дистиллируемого вещества, оторвавшиеся от испаряющейся поверхности, достигают конденсирующей поверхности, не сталкиваясь на своем пути в условиях высокого вакуума с другими молекулами.

Процесс молекулярной дистилляции может протекать в аппаратах двух типов — аппарате «падающей пленки» и аппарате центробежного типа. Принцип работы аппарата «падающей пленки» заключается в следующем. Внутри цилиндрического вакуум-аппарата смонтирован небольшой цилиндр с коническим дном и устройством для нагрева. В верхней части цилиндра проходит труба для подачи жира. Жир, поступающий по трубе, стекает по поверхности этого небольшого цилиндра в виде тонкой пленки. Поверхность цилиндра нагревается специальным устройством, поэтому стекающий по поверхности цилиндра жир нагревается. Вследствие нагрева молекулы жира получают дополнительную энергию и наиболее подвижные из них испаряются и конденсируются на внутренних стенках вакуум-аппарата. Конденсат собирается в сборник, расположенный у стенки вакуум-аппарата, а оставшийся жир стекает по конической части небольшого цилиндра в приемник, после чего жир снова может быть подан на вторичную дистилляцию.

Аппарат центробежного типа

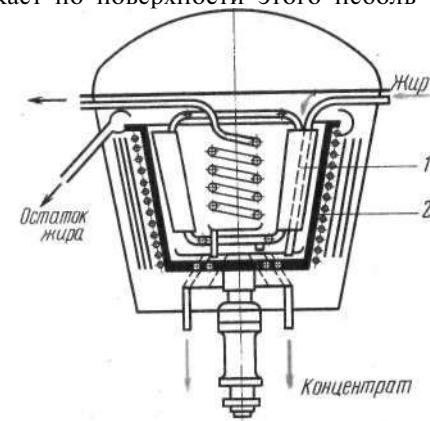


Рис. 60. Молекулярно-дистилляционный аппарат с ротором центробежного типа: 1 — конденсатор; 2 — ротор.

показан на рис. 60. Промышленные установки центробежного типа состоят из двух конических роторов, один из которых является испарителем. Жир поступает в суженную часть ротора и под действием центробежной силы растекается тонкой пленкой по поверхности ротора, подогреваемой специальными термоэлементами. Молекулы витамина А вместе с молекулами жира испаряются в нагретой поверхности ротора и улавливаются конденсатором. Концентрат витамина Р собирается в приемник, а жир после дистилляции сливается сверху!

Обычно промышленные установки молекулярной дистилляции состоят из нескольких дистилляционных аппаратов, где жир последовательно проходит все аппараты. На каждой стадии концентрация витамина А повышается и может быть увеличена в 8—12 раз.

Концентрат витамина А фасуют в стеклянную тару из темного стекла и хранят при температуре не выше 18°C. Выход концентрата; витамина А составляет 14—18% от массы исходного жира.

ПОЛУЧЕНИЕ ВИТАМИНА D₃

Витамин D₃ содержится в организме животных в виде провитамина холистерола. Только в печени некоторых рыб витамин D₃ находится в биологически активной форме. Но в жирах кроме витамина D₃ находится и провитамин. Это подтверждается возрастанием биологической активности жиров после облучения ультрафиолетовыми лучами, под влиянием которого холистерол переходит в витамин E.

Источником ультрафиолетовых лучей служат кварцевые ртутные лампы. Конструкции аппаратов для облучения весьма разнообразны. Наиболее эффективным является трубчатый аппарат. Кварцевые лампы помещают внутри кварцевой трубки, заключенной в обычную стеклянную трубку. Раствор витамина D₃ в жире поступает в пространство между стенками трубок и стекает вниз под действием силы тяжести. Для полного облучения устанавливают последовательно три-четыре трубки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается технология получения медицинских и ветеринарных жиров
2. Как получают витамин А в жире?
3. Как получают концентрат витамина А?
4. Как получают витамин D₃?

ГЛАВА XIII. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫСЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

В промысле беспозвоночных в СССР ведущее место занимают двусторчатые моллюски (мидии, гребешки, устрицы), головоногие моллюски (кальмары, осьминоги), ракообразные (крабы, креветки, речные раки, омары, лангусты) и иглокожие (трепанги, кукумарии, морские ежи).

Высокая пищевая ценность мяса беспозвоночных объясняется более высоким, чем у рыбы, содержанием незаменимых аминокислот, микроэлементов и витаминов. Мясо беспозвоночных широко используют для приготовления консервов, мороженой и сушеной продукции. Отходы консервного производства — панцирь ракообразных и створки моллюсков — используют для приготовления кормовой муки.

ОБРАБОТКА РАКООБРАЗНЫХ

Крабы

Наиболее крупными представителями ракообразных являются крабы. Масса их достигает 5 кг. В СССР крабов добывают на Дальнем Востоке. Самым ценным видом является камчатский краб. Промысловое значение имеют также краб-стригун и синий краб.

Тело краба (рис. 61) состоит из головогруды и брюшка. Головогрудь покрыта панцирем, брюшко краба (абдомен) подогнуто под головогрудь, в которой расположены все внутренние органы. На головогруды расположены пара ног с клешнями, три пары ходильных ног и многочисленные мелкие конечности. Размеры и масса крабов колеблются в зависимости от района лова, вида краба и его возраста. Использовать разрешается только самцов крабов с шириной панциря не менее 12,5 см.

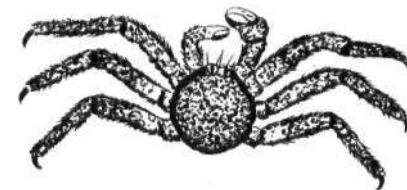


Рис. 61. Краб.

В панцире содержится от 3 до 6% хитина, а также значительное количество фосфорнокислого и углекислого кальция. Под панцирем тело краба покрыто красной пленкой, которая является основой будущего панциря после линьки.

Съедобное мясо расположено в конечностях и абдомене. Конечности состоят из панцирных трубок, соединенных суставами. Первая трубка, соединяющая конечность с головогрудью, имеющая рыхлое мясо, называется розочкой, вторая трубка — безмясной. Самое ценное мясо находится в бедре, в голени содержится тонкое мясо. Заканчивается конечность когтем, мясо которого не используют (рис. 62).

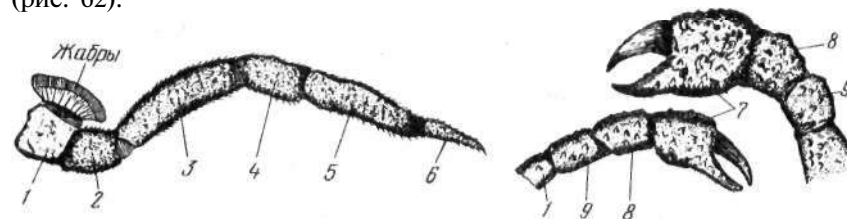


Рис. 62. Схема строения конечностей краба:

1 — розочка; 2 — безмянная; 3 — бедро; 4 — коленце; 5 — голень; 6 — коготь; 7 — клешни; 8 и 9 — шейки.

Клешненосная конечность состоит из клешни и двух шеек левая клешня намного меньше правой.

Пучок мышечных волокон, образующих мускулатуру конечностей, опирается на хитиновые пластинки, соединенные с панцирем в области суставов. Химический состав мяса крабов (в %) следующий: влаги 80,5-82,5, жира 0,4-0,5, белка 14,4-16,0, золы 2,2-2,5, углеводов 0,4-0,5.

В белках мяса крабов содержится больше незаменимых аминокислот — аргинина, триптофана, тирозина, цистина, гистидина, чем в оелках рыб. В мясе крабов обнаружены витамины группы В, значительное количество макро- и микроэлементов, особенно калия натрия, кальция, магния, фосфора, железа, цинка и пр.

Мясо краба в сыром виде имеет студнеобразную консистенцию и серый цвет. Вареное мясо становится волокнистым и белым. Мясо краба используют для приготовления стерилизованных консервов, вырабатывают также варено-мороженое и сушеное мясо. В случае быстрой реализации используют свежих и охлажденных неразделанных крабов. При температуре не выше 12—15°C крабы хранят не более 15 ч. Если крабов пересыпают мелкодробленым льдом, то длительность их хранения увеличивается до 30—36 ч.

Консервы из крабов

Технологические операции, выполняемые при производстве консервов из крабов, показаны на схеме 17. Для приготовления консервов используют крабов-самцов, по качеству соответствующих требованиям кондиций на краб-сырец для консервного производства. После поштучной сортировки и удаления бракованных экземпляров крабов следует немедленно направлять на переработку, так как в процессе хранения в мясе быстро накапливаются продукты распада белка в частности аммиак.

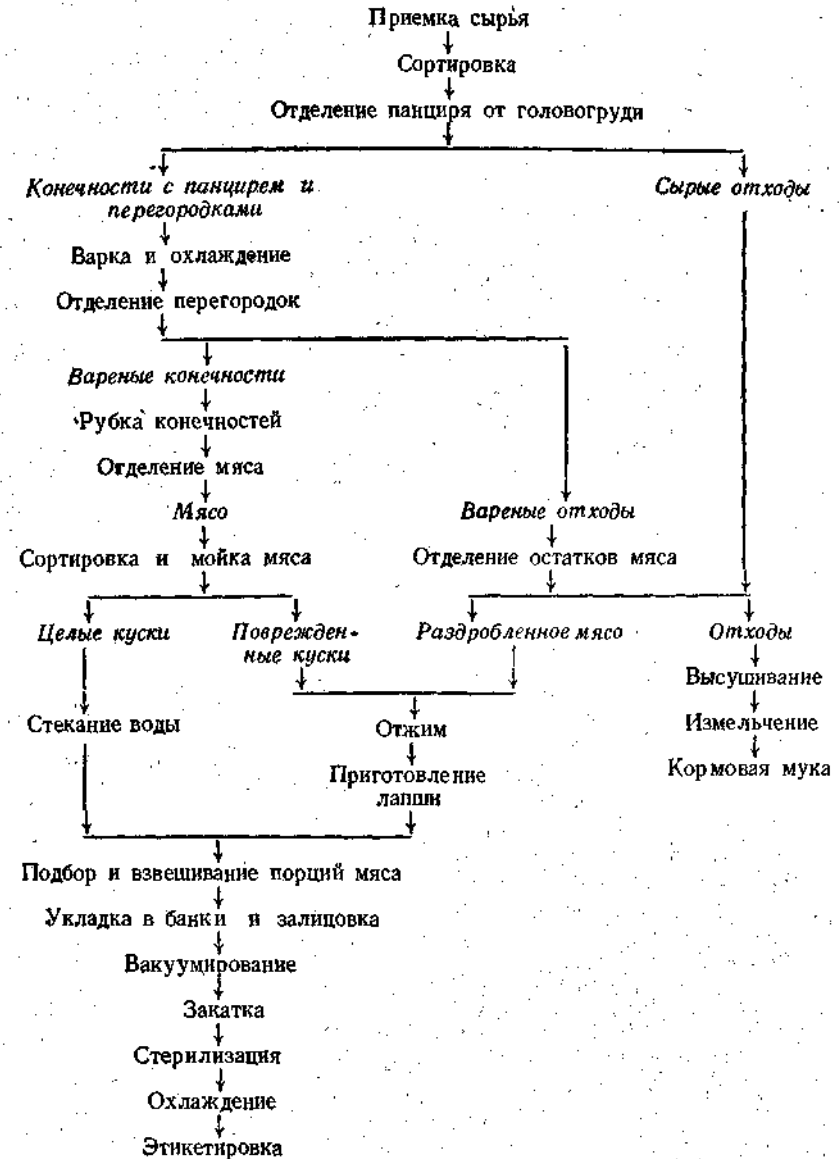
Панцирь головогруди удаляют вместе с внутренностями. В результате разделки остаются конечности, соединенные между собой остатками внутренних перегородок. Отходы, получаемые при разделке крабов, направляют на производство кормовой муки.

Конечности варят в специальных крабоварках в периодически сменяемой морской воде или 3—4%-ном растворе поваренной соли. Продолжительность варки зависит от размера конечностей и колеблется в пределах 8—18 мин. Вареные конечности быстро охлаждают до температуры 25—30°C в охлажденной морской воде. Мясо хорошо сваренных конечностей приобретает красноватый цвет и при вытряхивании легко отделяется от панциря.

Охлажденные конечности, отделенные от остатков перегородок, сортируют и направляют на рубку. Для извлечения мяса панцирную трубку разрубают в области сустава, при этом разрубают и хитиновые пластинки. Мясо вытряхивают и собирают в корзины, после чего сортируют и тщательно моют в чистой проточной морской воде. Выход вареного мяса в среднем составляет около 22% к массе сырца.

Мясо крабов сортируют на следующие группы: розочка (первый плечевой сустав), толстое мясо (безмятный сустав и бедро) и тонкое мясо (коленце, голень). В каждой группе мяса выделяют целые и поврежденные куски. Целые куски идут на заливку консервов

Схема 17. Приготовление консервов из краба



«Фенси», поврежденные — на приготовление лапши. С этой целью куски разрывают на волокна, удаляют хитиновые пластинки, промывают, отжимают для отделения воды. Белую лапшу используют для консервов «Фенси», а окрашенную — для консервов «А-грейд».

Перед укладкой в банки подбирают определенные соотношения различных групп мяса в соответствии с требованиями технических условий. Это относится к консервам «Фенси», для консервов «А-грейд» соотношение различных групп мяса не регламентируют.

Перед укладкой мяса банки выстилают пергаментом для предотвращения прямого контакта мяса с жестью. Поскольку в мясе крабов повышенное количество серусодержащих белков, при стерилизации может выделяться значительное количество сероводорода, который при контакте с железом жести в местах с нарушенным слоем полуды образует сульфиды железа, имеющие черную окраску. Кроме того, для выработки крабовых консервов направляют только лакированные банки, покрытые С внутренней стороны санитарной эмалью.

При укладке в банки мяса консервов «Фенси» на дно и под крышку укладывают красивые белые куски толстого мяса, по бокам менее ценные куски. Центр банки наполняют белой лапшой. При наполнении банок с консервами «А-грейд» используют поврежденные, куски толстого мяса, тонкое мясо, а также окрашенную лапшу.

После заполнения банок края пергамент загибают, банки вакуумируют, закатывают и стерилизуют при температуре 107°C, после чего банки быстро охлаждают во избежание посинения мяса и образования кристаллов струвита.

Сине-зеленая окраска вареного мяса крабов возникает в результате образования окрашенных белково-медно-аммиачных комплексов в местах скопления крови. Источником меди для образования упомянутых комплексов является медь, содержащаяся в крови крабов и играющая такую же роль в переносе кислорода, как и железо у позвоночных животных. Быстрое охлаждение крабовых консервов необходимо также для предотвращения образования кристаллов струвита (водорастворимая фосфорно-аммиачно-магниева соль), абсолютно безвредного для организма. Он образуется при взаимодействии фосфорной кислоты и аммиака крабового мяса с магнием морской воды. При медленном охлаждении образуются крупные кристаллы струвита, при быстром — мелкие, менее ощутимые при разжевывании.

При производстве консервов из крабов получают около 50% отходов, которые используют для выработки кормовой муки. Отходы высушивают, измельчают и просеивают.

Мороженые крабы

В мороженом виде выпускают сырые конечности краба, вареные конечности, а также вареное мясо в панцирных трубках и реже вареное мясо без панцирных трубок.

Крабов следует замораживать и хранить при температуре не вы-

ше — 20ч — 25°C. Перед замораживанием сырые или вареные конечности связывают веревками (по 6 ходильных и 2 клешнеобразные конечности от каждого краба), замораживают и затем укладывают в деревянные или картонные ящики. Выход варено-мороженых конечностей 43—65% от массы сырца.

При выработке вареного мяса в панцирных трубках вареные конечности разрубают на панцирные трубки, замораживают, укладывают в картонные коробки, выложенные внутри пергаментом.

Вареное мясо, освобожденное от панцирных трубок, укладывают в металлические формы, выстланные пергаментом, залицовывая верх целыми кусками. Внутри брикетов помещают тонкое мясо, обрезки, лапшу. Вареное мясо замораживают при температуре — 28ч — 30°C, брикеты укладывают в картонные коробки по 0,25—0,50 кг, а затем в деревянные или картонные ящики. Выход варено-мороженого мяса составляет 15—18% от массы сырца..

Сушеное мясо крабов

Вареное мясо сушат в виде целых кусков, лапши или фарша. Крабов варят так же, как и при приготовлении консервов. Сушку производят на воздухе при солнечной теплой погоде или в специальных сушилках. Продолжительность естественной сушки 8—12 сут для кускового мяса и 3—5 сут для лапши и крупы.

Процесс искусственной сушки проводят при температуре не выше 70°C до содержания влаги в продукте 9—10%. Сушить мясо крабов лучше под вакуумом или методом сублимации. Выход сушеного мяса составляет 4—6% от массы сырца. Сушеное мясо крабов сортируют и упаковывают в картонные коробки, деревянные ящики или бумажные мешки. Крабовую крупу или лапшу предварительно просеивают через сито, а затем упаковывают. Хранят сушеное мясо краба при температуре 15—20°C и влажности воздуха 70—75%.

Креветки

Креветок (рис. 63) добывают в морях Атлантического и Тихого океанов; в Черном, Баренцевом морях. На Дальнем Востоке промы-

ловое значение имеют травянистый шримс, шримс-медвежонок и песчаный шримс.

Длина шримса-медвежонка достигает 30 см, промысловая длина не менее 11 см. Промысловая длина песчаного и травянистого шримса не менее 8 см. В районе Баренцева моря встречается северный шримс, промысловая длина которого также не менее 8 см. Наиболее мелкая креветка, черно-

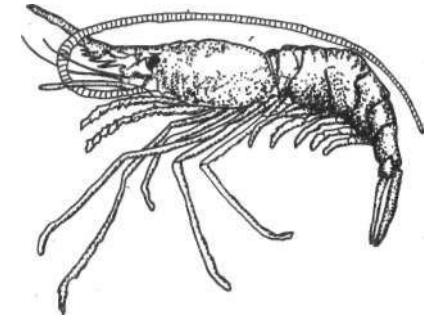


Рис. 63. Креветка.

морская, встречается в районе Черного моря, промысловая длина ее всего 6 см.

Тело креветки разделяется на два основных отдела — головогрудь и брюшко. Головогрудь покрыта плотным панцирем. Съедобное мясо креветок расположено в брюшке — абдомене. Брюшко состоит из семи отдельных члеников, плотно прилегающих один к другому. Сверху и с боков брюшко покрыто панцирем. К шести первым членикам прикреплены плавательные ножки. Химический состав мяса креветок (в %) следующий: содержание влаги 77,5—79,3, жира 0,8—2,3, белка 14,9—17,2, золы 1,8—2,2, углеводов 2,2.

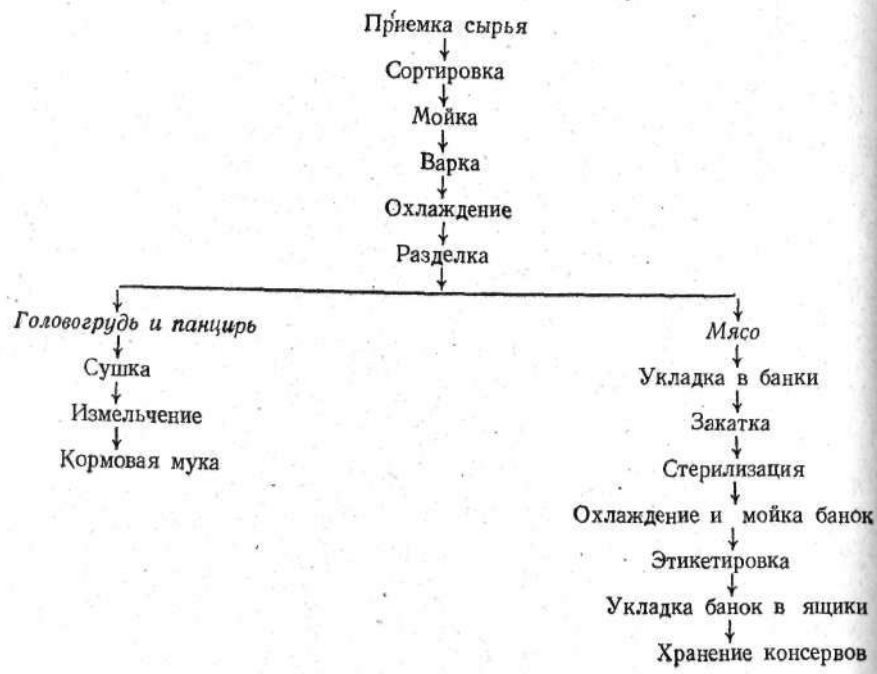
В мясе креветок содержатся незаменимые аминокислоты (аргинин, гистидин, лизин, триптофан и пр.), а также ценный комплекс минеральных веществ, обнаружены витамины группы В. Выход сырого мяса составляет 24—41% от массы целой креветки.

Креветок направляют на выработку консервов, охлажденной и мороженой продукции, мороженого вареного мяса.

Консервы из креветок

Технологические операции при производстве консервов из креветки показаны на схеме 18.

Схема 18. Производство консервов из креветок



Для производства консервов направляют крупных свежих креветок. Варят креветок в кипящей морской воде или 3—4%-ном соляном растворе в течение 5—10 мин. После варки креветок охлаждают морской водой до температуры 30°C и разделяют, отделяя головогрудь, снимая с абдомена панцирь и освобождая мясо от остатков панциря. Полученное мясо промывают. Креветок разделяют и машинным способом. Мясо промывают в 3%-ном соляном растворе, выдерживают для стекания жидкости и укладывают в банки, предварительно выстланные внутри пергаментом. Уложенное мясо заливают раствором, содержащим 2% соли и 0,4% лимонной или винной кислоты. Наполненные банки закатывают на вакуум-закаточной машине и стерилизуют при температуре 105—107°C. После стерилизации консервы быстро охлаждают.

Отходы, получаемые при разделке креветок, сушат, измельчают, просеивают. Полученную муку используют в качестве корма для животных и птиц.

Мороженые креветки

В мороженом виде выпускают креветки (сырые и вареные), абдомены (сырые и вареные) и мясо креветки (сырое и вареное).

Креветок варят в кипящей воде в течение 5—10 мин, затем немедленно охлаждают в чистой проточной морской воде до температуры не выше 30°C. Разделяют креветок на машине или вручную, аккуратно отделяя головогрудь от шейки. После разделки их моют и направляют на замораживание.

Сырых, вареных, разделанных и неразделанных креветок замораживают брикетами до 1 кг или в картонных коробках вместимостью 0,25—0,5 кг, выложенных внутри пергаментом или целлофаном, в скороморозильных аппаратах при температуре —25—30°C.

Хранить сыромороженных креветок следует при температуре не выше —18°C не более 2 мес, варено-мороженных — до 4 мес. Выход варено-мороженных креветок составляет 83—84%, выход варено-мороженных абдоменов с панцирем 49—50%.

Варено-сушеное мясо креветок

Креветок варят в 3—4%-ном растворе поваренной соли в течение 6—10 мин в зависимости от размера. После варки их быстро охлаждают до температуры 30°C. Вареных креветок разделяют, удаляя головогрудь и панцирь абдомена. Сушат в естественных условиях на солнце или в сушилках. Продолжительность естественной сушки 36—48 ч. В сушилках сушку проводят при температуре 50—60°C. Содержание влаги в варено-сушеном мясе 9—20%. Выход варено-сушеного мяса — 5—10% от массы сырца.

Сушеное мясо упаковывают в картонные коробки или деревянные ящики вместимостью не более 30 кг и хранят при температуре не выше 28 °C и относительной влажности воздуха 70—75%.

Речные раки

Раки (рис. 64) водятся во всех реках и озерах, где вода достаточно чистая. Длина раков может достигать 25 см, разрешается вылавливать раков длиной не менее 9 см.

Химический состав мяса раков (в%) следующий: влаги — 77,5 жира — 0,5, белка — 16,1, золы — 5,8. В мясе раков среди минеральных веществ в значительных количествах содержатся кальций, фосфор, магний.

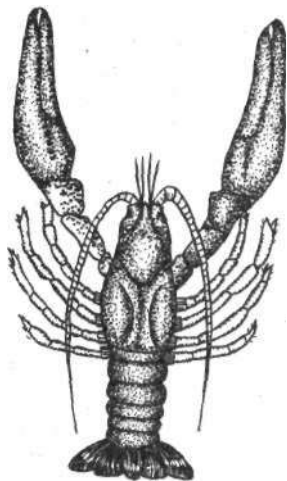


Рис. 64. Речной рак.

Раков реализуют в основном в живом виде. Для транспортировки живых раков укладывают в плетеные корзины или специальные ящики, перекладывая мхом, стружками, льдом.

Варят раков в 3—4%-ном растворе поваренной соли в течение 10-15 мин с добавлением пряностей (укропа, лаврового листа, перца и пр.). После варки раков выдерживают в этом же растворе до охлаждения, затем обсушивают и сортируют.

Консервы из раков готовят следующим образом. Вареных раков разделяют с извлечением мяса, из шейки и клешней. Мясо раков используют для консервов «Раковые шейки».

Шейки раков укладывают в лакированные, выстланные внутри пергаментом, банки и заливают раствором, содержащим 2% соли, 0,05% калийной селитры. Для придания консервам нежного запаха раствор ароматизируют укропом. Банки после вакуумирования закатывают и стерилизуют при температуре 112° С и быстро охлаждают.

Кроме этого вида консервов из раковых шеек иногда готовят консервы в томатном соусе с предварительной обжаркой мяса в растительном масле. Из пищевых отходов мяса готовят паштет.

Омары и лангусты

Омары обитают в Северном Средиземном море, изредка встречаются в Черном море. Длина омаров 40-50 см, масса 5-6 кг лангустов вылавливают в Средиземном море, у Атлантического

берега. Длина омаров 40-50 см, масса около 4 кг.

Химический состав мяса омаров и лангустов приведен в табл. 32 (таблица 32). Омаров и лангустов заготавливают в основном в живом виде. Их варят в 3-4%-ном соляном растворе. После варки омаров и лангустов охлаждают в проточной чистой морской воде или соляном растворе.

Замораживают вареных или свежих омаров или лангустов в скороморозных аппаратах при температуре —25°С—30°С. Заморо-

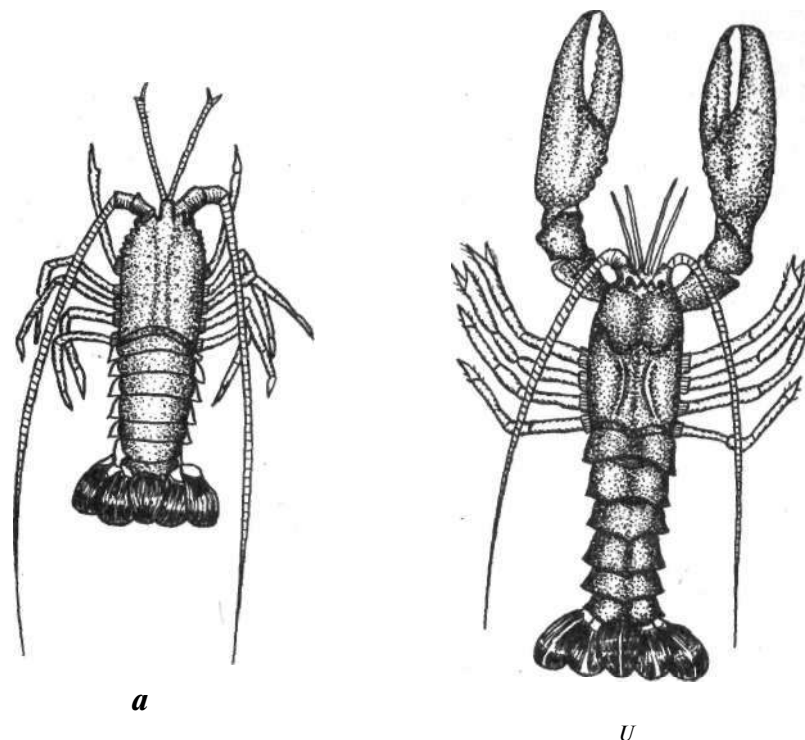


Рис. 65. Омары (а) и лангусты (б).

женных лангустов и омаров поштучно упаковывают в пергамент укладывают в картонные коробки или деревянные ящики по 30 кг. Продукцию следует при температуре не выше —10°С.

Таблица 32

Состав	Содержание в мясе, %	
	омаров	лангустов
Влага	81,0	77,0
Жир	1,8	0,2
Белок	14,5	19,3
Зола	1,7	2,1

Выход сыромороженных омаров и лангустов 93—94%, а варено-мороженных—80—81% от массы сырья.

ОБРАБОТКА ПРОМЫСЛОВЫХ МОЛЛЮСКОВ

Промысловое значение имеют двусторчатые (мидии, устрицы, грешки) и головоногие (кальмары, осьминоги) моллюски.

Двусторчатые моллюски имеют раковину, состоящую из двух

створок, соединенных одним или двумя мускулами-замыкателями. Тело двустворчатых моллюсков состоит из туловища и небольшой ноги, приспособленной для прикрепления к грунту. Все тело моллюска заключено в полупрозрачную оболочку — мантию, прилегающую к поверхности раковины.

Устрицы

Устрицы (рис. 66, а) широко распространены в теплых водах. В Советском Союзе устрицы обитают в морях Дальнего Востока и Черном море. Длина раковины колеблется от 6 до 20 см, иногда достигает 30 см, масса от 9 до 70 г (со створками). Наибольших размеров достигают дальневосточные устрицы. Выход съедобного мяса составляет 10—12% от общей массы моллюска.



Рис. 66. Двустворчатые моллюски:
а — устрицы; б — мидии; в — гребешок.

Мясо устриц — это вкусный и питательный деликатесный продукт зеленоватого цвета, с приятным запахом, напоминающим запах свежего огурца. Химический состав мяса устриц приведен в табл. 33. В мясе устриц содержатся витамины А, С, группы В, а также фосфор, кальций, железо, медь, марганец, йод, кобальт и другие микроэлементы. Белки устриц богаты незаменимыми аминокислотами.

Таблица 33

Состав	Содержание 1 мясе устриц %	
	дальневосточной	черном орской
Влага	78,5--85,3	80,5--83,3
Жир	1,1--2,1	1,3--2,0
Белок	7,2--10,3	6,1--9,4
Зола	1,9--4,1	2,0--2,3
Углеводы	3,9--5,6	3,3--6,4

Устриц выпускают в свежем виде, а также в виде консервированного мороженого и сушеного мяса.

Свежие устрицы

Живых устриц выдерживают в течение 2—4 сут в чистой проточной морской воде для удаления межстворочных загрязнений.

После тщательной промывки устриц укладывают слоем до 15 см выпуклой стороной вверх, перекладывая по рядам травой или рисовой соломой. В зависимости от температуры хранения устрицы сохраняются в живом виде от 3—5 сут (температура 15—17°Q до 15—20 сут (температура 2—5°С).

Замороженное мясо устриц

Раковину свежих устриц вскрывают специальным ножом, снимают мелкую створку, а мясо оставляют в глубокой створке, быстро опускают в холодную подсоленную воду или в талый лед. Промытое охлажденное мясо устриц имеет приятный, своеобразный пикантный вкус.

Замораживают мясо устриц в свежем или вареном виде. Для варки применяют котлы, автоклавы. Мелких устриц варят в течение 20—25 мин, крупных — в течение 35—40 мин в 3—4%-ном растворе поваренной соли. Вареных устриц охлаждают в воде. Мясо отделяют от раковин вручную, укладывают его в формы и замораживают при температуре —25—;—30°С. Брикетты глазуруют и хранят при температуре —18°С.

Варено-сушеное мясо устриц

Устриц варят в морской воде или 3—4%-ном соляном растворе в котлах или автоклавах в течение 30—35 мин. Вареные раковины быстро охлаждают в проточной морской воде. Мясо отделяют от створок вручную. Сушат устриц в виде целых кусков или фарша в естественных условиях или в сушильных установках. Продолжительность естественной- сушки 5—7 дней. Содержание влаги в сушеном продукте 14—16%. Сушеное мясо упаковывают в картонные коробки или деревянные ящики, мешки из полиэтиленовой пленки. Хранят устриц при температуре около 15°С и относительной влажности 70—75%.

Консервы из мяса устриц

«Устрицы натуральные». Устриц хорошо промывают, обрабатывают паром температурой 95—100°С в автоклаве или паровом ящике в течение 15—20 мин. Образовавшийся бульон собирают, а мясо отделяют от створок. Полученное мясо промывают, помещают на стечку, а затем укладывают в банки с двойным лаковым покрытием и заливают горячим упаренным бульоном (75—80% мяса и 25—20% бульона). После закатки банки стерилизуют при температуре 120°С.

«Копченое мясо устриц в масле». Бланшированное мясо устриц укладывают на сетки, подсушивают при температуре 70—75 °С и коптят при той же температуре до получения приятной соломенной

окраски. Мясо охлаждают, укладывают в банки, сверху кладут ломтик лимона, пряности (перец черный, гвоздика, лавровый лист) и заливают горячим растительным маслом. Банки стерилизуют при температуре 105°С и быстро охлаждают.

«Устрицы в томатном соусе». Сырое мясо подсаливают, панируют в пшеничной муке 85%-ного помола и обжаривают в течение 2—3 мин в рафинированном растительном масле при температуре 130—140°С. Обжаренное мясо охлаждают, укладывают в лакированные банки и заливают томатным соусом. Закатанные банки стерилизуют и быстро охлаждают.

«Мясо устриц в уксусной заливке». Мясо после термической обработки укладывают в банки, заливают теплым раствором, содержащим 3—4% уксусной кислоты, 3—4% соли и 0,01% салициловой кислоты. Банки закатывают, стерилизуют при температуре 105°С и быстро охлаждают.

Мидии

Мидии (рис. 66, б) встречаются во всех морях Советского Союза, большие запасы ее обнаружены в Черном море. Промысловые размеры мидий не менее 6 см, масса 25—45 г. Выход мяса 20—32% от массы моллюска. Для пищевых целей используют мантию и мускул. Химический состав мяса черноморской мидии- (в %) следующий: влаги — 85, жира — 1,5, белка — 8, золы — 3, углеводов — 2,3.

В мясе мидий содержатся витамин В₁₂, тиамин, рибофлавин, а также фосфор, кальций, железо и микроэлементы — медь, марганец, йод, кобальт и др.

Мидий выпускают в мороженом, сушеном и консервированном виде.

Варено-мороженое мясо мидий

Мидий сортируют, удаляя экземпляры с разбитыми и открытыми створками и признаками порчи, моют, обрабатывают острым паром в автоклавах, паровых ящиках или варят в морской воде, 3—4%-ном соляном растворе в течение 10—20 мин. После тепловой обработки створки раковины раскрываются и мясо легко отделяется от них. Одновременно с отделением мяса от створок удаляют биссус, с помощью которого моллюск прикрепляется к дну или другим предметам. Мясо моют, укладывают в формы с пергаментной оберткой или в коробки картонные по 0,25 или 0,5 кг и замораживают при температуре —25——30°С. Хранят при температуре не выше —18°С до 40 сут. Выход варено-мороженого мяса мидий — 2,5—5% от массы сырья.

Варено-сушеное мясо мидий

Термическая обработка мидий для производства сушеного мяса аналогична обработке при производстве мороженого мяса. Продолжительность термической обработки мелких мидий 15—20 мин,

крупных — 20—25 мин. Вареные ракушки быстро охлаждают в проточной воде, мясо отделяют от створок.

Куски мяса мидий или фарш сушат в естественных условиях в солнечную погоду или в сушилках. Продолжительность естественной сушки в солнечную погоду 2—3 сут, в переменную погоду — 3—4 сут. При чередовании естественной и искусственной сушки продолжительность сушки сокращается до 1,5—2 сут.

Содержание влаги в готовом продукте должно быть не более 16%. Сушеное мясо упаковывают в картонные коробки или фанерные ящики и хранят при температуре не выше 15°С и относительной влажности не выше 75%. Поверхность сушеного мяса должна быть чистой, равномерно окрашенной в кремовый цвет, консистенция мяса плотная.

Выход варено-сушеного мяса мидий составляет 1,5—4,7% от массы сырья.

Консервы из мяса мидий

Живых мидий сортируют, моют, варят острым паром в паровом ящике или автоклаве при температуре 100—105°С в течение 10—25 мин, охлаждают и освобождают от створок. Вместе со створками удаляют биссус, мясо промывают в проточной морской воде до полного удаления остатков песка. Мясо мидий используют для приготовления нескольких видов консервов.

«Мидии натуральные». Мясо мидий после термической обработки укладывают в банки, покрытые лаком, и заливают упаренным бульоном, собранным при паровой обработке мидий (мяса 75—80% и бульона 25—30%). После закатки банки стерилизуют при температуре 120°С, быстро охлаждают до температуры не выше 30°С.

«Плов из мидий». Вареное мясо измельчают, укладывают в банки послыно с рисовой смесью. Рис предварительно варят в течение 35—40 мин в котле до рассыпчатой консистенции. Вареный рис смешивают с солью, сахаром, обжаренным луком, пряностями и растительным маслом. Банки закатывают и стерилизуют при температуре 115°С, после чего быстро охлаждают.

«Мидии жареные в томатном соусе». Вареное мясо обжаривают, охлаждают, укладывают в банки и заливают томатным соусом в количестве 15% к массе мидий. Стерилизуют при температуре 115°С с последующим быстрым охлаждением.

Кроме того, из мидий вырабатывают «Копченые мидии в масле», «Мидии вареные в томатном соусе» и пр.

Гребешок

Гребешок (рис. 66, в) — наиболее крупный и ценный двустворчатый моллюск, распространенный на Дальнем Востоке, вдоль всего побережья Приморья и Южного Сахалина.

Гребешок отличается от всех других двустворчатых моллюсков круглой раковиной. Одна створка раковины плоская и имеет светлую

окраску, другая выпуклая, темного цвета. Тело гребешка расположено между створками и покрыто плотной пленкой — мантией. Средние размеры раковины 12—13 см, средняя масса около 200 г.

Съедобными у гребешка являются мускул и мантия. Масса съедобного мяса составляет 20—28%. Химический состав мяса гребешка (в %) следующий: влаги — 74—87, жира — 0,1—1,2, белка — 10—19, золы — 1,3—2,9, гликогена — 0,8—3,4.

В мясе гребешка содержатся витамин В₁₂, рибофлавин, тиамин, оно богато макроэлементами (кальцием, фосфором) и микроэлементами (железом, марганцем, медью, йодом, кобальтом и пр.). Гребешок выпускают в мороженом, сушеном и консервированном виде.

Мороженое мясо гребешка

На замораживание чаще всего направляют сырое мясо гребешка, реже мясо после тепловой обработки. Гребешок обычно разделяют живым и извлеченное мясо укладывают в формы или картонные коробки вместимостью до 0,5 кг, выстланные внутри целлофаном или пергаментом, и замораживают в скороморозильных аппаратах при температуре —25°С—30°С.

Приготовление замороженного вареного мяса гребешка начинают с обработки раковин паром температурой 100—105°С в течение 15—20 мин. Затем раковины охлаждают, отделяют створки от мяса и направляют на укладку и замораживание. Мороженое мясо гребешка хранят при температуре —18°С. Выход сыромороженого мяса гребешка — 9—10% от массы сырья.

Варено-сушеное мясо гребешка

Раковины варят в морской воде или 3—4%-ном соляном растворе либо обрабатывают острым паром в автоклавах или паровых ящиках. Продолжительность термической обработки мелких гребешков 10—15 мин, крупных — 15—20 мин. Вареные раковины быстро охлаждают в проточной воде, мясо отделяют от створок. На сушку направляют мускул-замыкатель и мантию. Мясо сушат в естественных условиях при солнечной погоде или в сушилках в виде кусков или фарша.

Продолжительность сушки мускула гребешка в солнечную погоду 3—4 сут, в пасмурную — 6—7 сут. При комбинации естественной и искусственной сушки продолжительность процесса сокращается до 2—3 сут.

Сушеное мясо упаковывают в картонные коробки или деревянные ящики. Готовую продукцию хранят при температуре не выше 15°С и относительной влажности не более 75%. Выход варено-сушеного мяса гребешка 3,7—5,2%.

Консервы из мяса гребешка

На приготовление консервов направляют безупречно свежих (живых) моллюсков. Тепловую обработку гребешка проводят одним из вышеописанных способов. Для приготовления консервов используют мускул и мантию.

«Гребешок **натуральный**». Освобожденный от створок мускул промывают, выдерживают в 4%-ном растворе поваренной соли в течение 8—10 мин, укладывают в банки, покрытые лаком и пергаментированные. Банки закатывают, стерилизуют при температуре 112°С и быстро охлаждают.

«Мясо гребешка с рисом». Вареные мускул и мантию измельчают, смешивают с пряностями, солью, растительным маслом и обжаренным луком. Рис отваривают и смешивают с остальными компонентами. Готовый фарш фасуют в банки, закатывают, стерилизуют при температуре 112°С и быстро охлаждают.

«Гребешок **копченый в масле**». Вареное мясо гребешка промывают и коптят на сетках при температуре 40°С в течение 4—5 ч, укладывают в банки, покрытые лаком, заливают маслом, закатывают и стерилизуют при температуре 112°С. После стерилизации банки быстро охлаждают.

Кальмар

Кальмар (рис. 67, а) распространен во всех дальневосточных морях и морях других районов Мирового океана. Основной промысловый вид — кальмар тихоокеанский. Длина кальмара от 40 до 60 см, отдельные экземпляры могут достигать длины 10—12 м. Масса кальмара 70—750 г.



Рис. 67. Головоногие моллюски:
а — кальмар; б — осьминог.

У кальмара вытянутое цилиндрическое тело, заостренное на заднем конце, с плавником треугольной формы. На голове вокруг ротового отверстия с клювом расположено десять щупалец с присосками.

Окраска кожного покрова кальмара меняется: в спокойном состоянии кожа полупрозрачная с голубоватым или зеленоватым оттенком, при раздражении она становится яркой, красновато-коричневой. Внутренние органы кальмара расположены в полости тела под мантией. На спинной стороне находится раковина в виде тонкой пластинки. Из внутренних органов большой интерес представляют печень и

чернильный мешочек, содержащий синюю или темно-коричневую жидкость, которую кальмар выпускает при нападении на рыбу.

Кальмар — ценное промысловое беспозвоночное. Химический состав мяса кальмара (в %) следующий: влаги — 78,1—81,4; жира — 0,2—0,5; белка — 15,6—18,8; золы — 1,2—1,7; углеводов — 0,7—1,3.

В белках кальмара содержатся все незаменимые аминокислоты, мясо богато азотистыми экстрактивными веществами.

Съедобными частями являются туловище и щупальца, выход которых составляет 69,5—74,7%. Чернильные мешочки используют для изготовления устойчивой краски. Из мяса кальмара готовят мороженую, сушеную, копченую и соленую продукцию, а также консервы.

Мороженный кальмар

Мороженого кальмара выпускают чаще в разделанном виде. У кальмара удаляют голову, внутренности, раковину и тщательно промывают. Кальмара замораживают при температуре —25;—30 °С в металлических формах блоками до 12 кг или небольшими брикетами до 1 кг. Замороженные брикеты глазуруют, обертывают пергаментом, упаковывают в деревянные ящики или картонные коробки, хранят при температуре не выше —18 °С. Мороженого кальмара можно направлять на выработку консервов, копченой и кулинарной продукции.

Сушеный кальмар

При разделке удаляют внутренности, глаза, клюв, раковину, тщательно промывают. Разделанного и промытого кальмара развешивают на веревках или раскладывают на сетках, деревянных щитах. Сушат в естественных условиях при солнечной погоде или комбинируют естественную сушку днем с искусственной сушкой ночью. В процессе сушки кальмара периодически переворачивают, расправляют щупальца и складки. Продолжительность первой сушки 20—30 ч, после чего кальмаров укладывают в стопки, покрывают сверху рогожами и пригружают для перераспределения влаги в течение 2—3 сут. По истечении указанного времени кальмаров досушивают в течение 1—2 сут. При сушке в искусственных условиях полуфабрикат кальмара раскладывают на сетки и высушивают в потоке воздуха при температуре 40—50 °С и относительной влажности 40—60%.

Выход продукта — 11—20% к массе сырья. В высушенном продукте должно содержаться 16—25% влаги. Сушеных кальмаров расправляют и складывают в пачки по 15—20 шт. Готовый продукт упаковывают в деревянные ящики или картонные коробки, хранят при температуре не выше 15 °С и относительной влажности воздуха до 70%.

Кроме пресно-сушеного вырабатывают солено-сушеного кальмара. После разделки кальмаров солят в насыщенном соляном растворе (плотностью 1,2 г/см³) в течение 2—5 мин. После стекания раствора кальмаров сушат описанным выше способом.

Консервы из кальмара

Кальмара разделяют с удалением головы, внутренностей, тщательно промывают, снимают верхний окрашенный покровный слой (предварительно ошпарив кальмара горячей водой) и извлекают раковину. Разделанного кальмара варят в 3—4%-ном растворе поваренной соли в течение 5—10 мин. Вареный полуфабрикат используют для изготовления различных консервов.

«**Кальмар натуральный**». Для производства натуральных консервов используют разделанного и неразделанного кальмара. Разделанного кальмара (туловище и щупальца) укладывают в банки, добавляют пряности и заливают 3—4%-ным раствором поваренной соли в количестве 15—20% к массе нетто консервов, закатывают и стерилизуют при температуре 112 °С. После стерилизации банки быстро охлаждают.

«**Кальмар фаршированный**». Кальмара разделяют, не перерезая туловища, чтобы оно имело вид мешочка. Туловище варят или обжаривают в растительном масле, охлаждают и наполняют фаршем. Состав фарша может быть различным: съедобные части тела мидий, трепанга и кальмара; овощи, морская капуста; рыба и др. В рецептуру фарша входят соль, перец черный и душистый, обжаренный лук. Фаршированного кальмара укладывают в банки, заливают маслом или томатным соусом в количестве 15% к массе содержимого банки, закатывают и стерилизуют при температуре 112 °С, после чего банки быстро охлаждают.

«**Кальмар копченый в масле**». Свежего кальмара разделяют с удалением головы и внутренностей, солят в течение 10—15 мин в 18—20%-ном растворе поваренной соли и коптят при температуре 160—180 °С в течение 25—30 мин. Охлажденного кальмара укладывают в банки, заливают маслом в количестве 15%, закатывают, стерилизуют при температуре 112 °С и быстро охлаждают.

Осьминог

Осьминог (рис. 67, б) относится к крупным беспозвоночным, обитает в дальневосточных морях. Специального промысла осьминога в СССР нет, его добывают при ловле трепанга и гребешка. Длина осьминога до 1,5 м, масса от 0,8 до 30 кг. Осьминог представляет собой мешок с небольшой головкой и восемью длинными щупальцами с множеством присосок. Тело осьминога не имеет хитиновых образований. Туловище покрыто мягкой, слегка морщинистой кожей, цвет которой меняется от светло-серого до зеленого, синего, коричневатобурого. Химический состав мяса осьминога (в %) следующий: влаги — 76,6—79,6; жира — 1—1,5; белка — 16,9—17,5; золы — 1,8—2,2; углеводов — 0,2—0,3.

У отдельных экземпляров осьминогов содержание жира достигает 10%. При разделке осьминога разрезают мантию, тело и голову, удаляют внутренности, не повреждая мешочка с сепией, ротового аппарата, мозга, глаза. Поверхность осьминога натирают сухой

солью для удаления слизи и крови, а затем тщательно моют. Отсекают конечности, голову, мантию, порционируют на куски. Отходы при разделке составляют 15—20% от массы сырца.

<в Мясо осьминога широко используют в восточных странах для изготовления кулинарных блюд, копченых изделий, а также для производства сушеной, соленой, маринованной продукции и стерилизованных консервов.

ОБРАБОТКА ПРОМЫСЛОВЫХ ИГЛОКОЖИХ

Основное промысловое значение среди иглокожих (рис. 68) имеют трепанг, а также кукумария и морские ежи.

Трепанг

Трепанг (рис. 68, а) обитает в районах Тихого океана. У него своеобразное цилиндрическое тело, спина покрыта мягкими шипами, на брюшной стороне имеются щупальца с присосками. Промысловая длина трепанга около 20 см, но встречаются экземпляры длиной до 40 см. Масса трепанга от 0,12 до 0,4 кг, выход мяса при разделке составляет 50—60% к массе сырца. Химический состав мяса трепанга (в %) следующий: влаги — 89,9; жира — 0,4; белка — 7,9; золы — 2,9; углеводов — 0,6.

В тканях оболочки трепанга содержатся витамины V_{i_1} , С, тиамин, рибофлавин, а также значительное количество минеральных веществ (фосфора, магния, йода, кальция, меди и пр.).

Обрабатывать трепанга необходимо немедленно после вылова. Из него изготавливают мороженую и сушеную продукцию, а также консервы. Для производства мороженой продукции у трепангов удаляют внутренности, промывают и варят в 3—4%-ном растворе поваренной соли в течение 30—40 мин. Замораживают трепанга при температуре -25 — -30°C , упаковывают в картонные коробки и хранят при температуре не выше -18°C .

Для выработки сушеной продукции при помощи специальной ложечки и маленького ершика у трепангов удаляют внутренности и промывают в морской воде. Трепанга варят в 3—4%-ном растворе поваренной соли или морской воде в течение 60—90 мин. Горячего трепанга после варки укладывают в бочки, пересыпая солью по рядам. Расход соли — 10—15% к массе трепанга. Посол длится 4—10 сут, после чего соленых трепангов промывают в насыщенном тузлуке и вторично варят в течение 10—15 мин в профильтрованном натуральном тузлуке, собранном в процессе посола трепанга в бочках. После варки трепанга выдерживают на стеллажах до полного удаления тузлука и обваливают в порошке древесного угля. Сушат трепангов в естественных условиях на солнце или в сушилках. Иногда применяют комбинированный способ — днем сушат на солнце, а ночью в сушилках. Естественная сушка продолжается 4—6 сут, а в сушилках при температуре не выше 50°C — около 36 ч. Содержание влаги в сушеном продукте И—32%, выход варено-сушеного трепанга от 8,9 до 13,2% к массе сырца.

Готовую продукцию упаковывают в картонные коробки, деревянные ящики или двойные джутовые мешки. Температура хранения не выше 15°C при относительной влажности не выше 75%. В этих условиях трепанга хранят до 2—3 лет.

Консервы из трепанга готовят следующим образом. Свежих трепангов после удаления внутренностей зачищают, промывают и варят в течение 20—30 мин в 5%-ном соляном растворе, охлаждают и промывают. Панируют трепангов пшеничной мукой 85%-ного помола и обжаривают в растительном масле при температуре 140 — 160°C ,

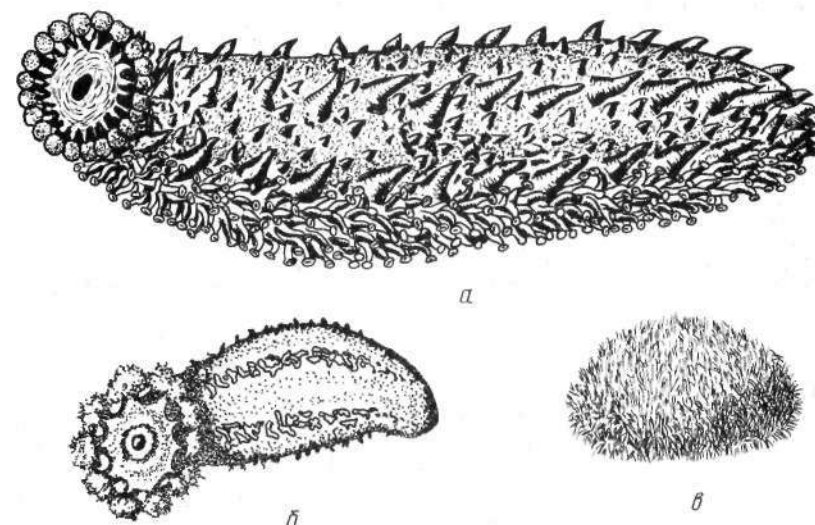


Рис. 68. Иглокожие:
а — трепанг; б — кукумария; в — морской еж.

измельчают и смешивают с нарезанной морской капустой и обжаренными овощами (свеклой и морковью), а затем томатным соусом. Смесь укладывают в банки, закатывают и стерилизуют при температуре 112°C и быстро охлаждают.

Кукумария

Кукумария (рис. 68, б) распространена в прибрежной зоне Приморья и Южного Сахалина, у Курильских островов. В спокойном состоянии форма тела кукумарии цилиндрическая, вытянутая, напоминающая огурец, поэтому кукумарию иногда называют морским огурцом. На одном конце тела расположен венчик щупалец. Длина тела 20—30 см, масса от 300 до 1500 г. Извлеченная из воды кукумария приобретает шарообразную форму. Цвет тела темно-бурый или лиловый. Химический состав мяса кукумарии (в %) следующий: влаги — 86,5; жира — 0,5; белка — 9,6; золы — 1,4; углеводов — 1,9.

Пищевое значение имеет плотная хрящеподобная стенка тела кукумари, в ней содержится витамин B_{12} , тиамин, рибофлавин, витамин С, значительное количество фосфора и кальция.

При разделке кукумари надрезают оболочку тела со стороны анального отверстия, удаляют внутренности, зачищают и моют.

Кукумарию направляют на производство мороженой, варено-сушеной продукции, консервов и кормовой муки. Технология мороженой, варено-сушеной кукумари и консервов аналогична технологии этих видов продукции из трепанга. Для приготовления кормовой муки сырье режут на куски, варят, измельчают и сушат. Выход муки — 9—10% к массе неразделанной кукумари. Кормовая мука богата азотистыми и минеральными веществами.

Морской еж

Морской еж (рис. 68, в) обитает в дальневосточных морях, в прибрежных зонах. Тело морского ежа полусферическое, покрыто панцирем с многочисленными иглами, служащими для передвижения и защиты. Окраска тела от фиолетовой до черной.

Для приготовления пищевых продуктов используют икру, которая расположена внутри известковой скорлупы. Данные по химическому составу морского ежа и икры приведены в табл. 34.

Таблица 34,

	Содержание, %	
	в мясе морского ежа	в икре
Влага	36,8—44,5	45,7
Белок	2,8—3,3	19,2—20,3
Жир	0,1—0,12	31,5—34,9

Для извлечения икры скорлупу раскалывают, вынимают икру, промывают ее в 2—3%-ном соляном растворе. Икру солят сухой солью в течение 8—10 ч. Соленую икру плотно укладывают в бочки вместимостью до 20 кг. На дно бочонка и под крышку кладут кружочки пергаменты, смоченные в растительном масле. Выход соленой икры 3,5—4,0%. Хранят соленую икру при температуре 4—5°C.

Скорлупу и внутренности морских ежей используют для приготовления удобрений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды продукции готовят из ракообразных и какова ее технология?
2. Какие виды продукции готовят из двусторчатых моллюсков, какова технология ее приготовления?
3. Какую продукцию готовят из головоногих моллюсков и какова технология ее приготовления?
4. Как обрабатывают промысловых иглокожих?

ГЛАВА XIV. ОБРАБОТКА ВОДОРΟΣЛЕЙ

Растительный мир морей, омывающих берега Советского Союза, чрезвычайно разнообразен. Добыча водорослей в СССР широко развита в Черном, Белом, Балтийском и Японском морях. Водоросли встречаются на разных глубинах.

Некоторые виды водорослей представляют собой ценное сырье для получения разнообразной продукции. Промысловое значение имеют красные водоросли, или багрянки (анфельция, филлофора, фурцеллярия), бурые водоросли (ламинарии, фукусы) и морские травы (зостера, филлоспадекс).

Водоросли используют для приготовления пищевых и лечебных продуктов, кормов, в качестве сырья для химической промышленности.

В тканях водорослей содержится 75—88% воды, а также 6—25% белка, 48—70% углеводов, 9—28% золы (в % на сухое вещество). Водоросли весьма богаты макро- и микроэлементами, витаминами B_1 , B_{12} , D, C, E.

ПЕРЕРАБОТКА КРАСНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Анфельция распространена на Дальнем Востоке и в Белом море, филлофора — в Черном море и фурцеллярия — в Балтийском море.

Красные водоросли (рис. 69) являются сырьем для получения агара и агароида (студнеобразующих веществ). Агар получают из анфельции и фурцеллярии, агароподобное вещество агароид — из филлофоры.

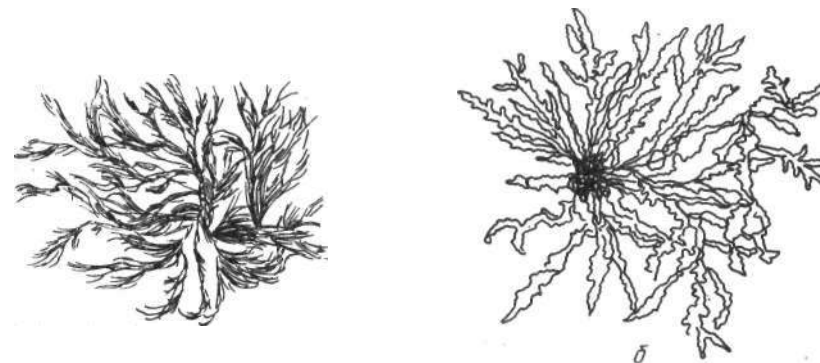


Рис. 69. Красные водоросли:
а — анфельция; б — филлофора.

Анфельция представляет собой многолетнее растение от красновато-багряного до темно-коричневого цвета с тонким разветвленным слоевищем. Высота анфельции от 10 до 40 см, диаметр сечения нити $OD=0,5$ мм. Анфельцию заготавливают путем сбора штормовых выбросов или при помощи тралов и специальных драг.

Филлофора обитает на больших глубинах и представляет собой пластиновидные слоевища высотой 15—18 см. Цвет филлофоры от буро-желтого до темно-пурпурного. Филлофору добывают тралами.

Получение агара

Агар является лучшим студнеобразующим веществом. В СССР применяют две схемы получения агара из беломорской и дальневосточной анфельции.

Из беломорской анфельции агар получают по следующей технологической схеме: промывка водорослей, варка их, отстаивание водорослевого напара, желирование его, резка студня, очистка и обесцвечивание, плавление студня, сушка раствора, измельчение агаровой пленки, фасовка агара, упаковка и маркировка.

Анфельцию промывают в проточной воде, варят в котлах-диффузорах с паровым обогревом в щелочном растворе при температуре 95—100°C. С этой целью соединяют три диффузора трубопроводами в батарею и процесс варки осуществляют по принципу противотока: каждую партию анфельции последовательно вываривают пятькратно в слабых напарах, а свежую водоросль варят в наиболее концентрированном наваре, полученном от второй варки, для пятой варки применяют чистый щелочной раствор. Чтобы поддержать определенный рН среды, в навары добавляют едкий натр в виде 40—60%-ных растворов.

После варки водорослевый навар сливают, выдерживают в течение 4—6 ч для отстаивания и удаления механических примесей. Отстоявшийся навар разливают в металлические формы для желирования. По истечении 6—8 ч студень нарезают на полоски толщиной 2—3 мм и в течение 18—20 ч промывают в проточной пресной воде для обесцвечивания. Температура воды 18—20°C, соотношение студня и воды 1:2.

Для более полного обесцвечивания промытые пластинки выдерживают в слабом растворе хлорной извести в течение 1,5—2 ч. Затем пластинки снова промывают в чистой проточной воде в течение 8—10 ч до полного удаления хлора, после чего расплавляют до образования раствора. Полученный раствор высушивают на вальцовых сушилках и образовавшуюся пленку измельчают на мельнице, пропускают через магнитный сепаратор и упаковывают. Выход агара — 12—15% к массе направленной в производство анфельции.

Из дальневосточной анфельции агар получают способами тепловой обработки и естественного вымораживания.

Технологическая схема получения агара способом тепловой обработки сводится к следующему. Анфельцию выдерживают в известковом растворе для размягчения тканей в течение 25—30 ч. Промытую после размягчения водоросль варят в котлах при температуре 90—95°C.

Экстракцию в котлах проводят четыре раза: трехкратную экстракцию в известковом растворе (3—4%-ный раствор извести) и четвер-

тую — в воде. Полученный навар фильтруют и отстаивают для освобождения от механических примесей, после чего разливают в металлические формы для образования студня. Продолжительность желирования 6—8 ч. Полученный студень режут на пластинки толщиной 4—6 см, промывают чистой водой до полного обесцвечивания и расплавляют. Расплавленный раствор упаривают в вакуум-аппаратах, сушат в вальцовых сушилках, измельчают, фасуют и упаковывают.

До стадии замораживания технологическая схема получения агара способом естественного вымораживания аналогична тепловому способу. Студень, нарезанный на бруски, укладывают в металлические противни и раскладывают на стеллажах для замораживания в естественных условиях при температуре не ниже —5—8°C. Замороженный студень извлекают из форм, укладывают в штабеля, укрывают циновками и снегом до наступления оттепели. Размораживание также протекает в естественных условиях с целью обесцвечивания. В процессе размораживания пластины промывают чистой холодной водой. Обесцвеченный агар сушат. Выпускают его в виде пластин или крупки. В последнем случае агар промывают, расплавляют, измельчают на вальцовых сушилках. Упаковывают агар в картонные коробки или деревянные ящики. Этим методом получают агар очень светлый, дезодорированный с равновесной влажностью 18—20%.

Агар хранят в сухих чистых, хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности не более 80%.

По качеству агар разделяют на пищевой и микробиологический. Агар выпускают в форме пластин, полосок, а также в виде хлопьев, крупки и порошка.

Получение агароида

Агароподобное вещество (агароид) получают из филлофоры, которую после тщательной промывки высушивают на воздухе.

Технологическая схема получения агароида из воздушно-сухой филлофоры следующая: замачивание, мойка, обработка раствором щелочи, варка, обесцвечивание и фильтрация водорослевого напара, сушка, измельчение пленки, фасовка, упаковка и маркировка.

Сухую водоросль замачивают в воде температурой не выше 25°C на 1—1,5 ч для облегчения извлечения агароида, соотношение водоросли и воды 1:3. После замочки филлофору промывают сначала водой, а затем 0,05%-ным раствором щелочи в течение 1 ч. Варят филлофору в варочных аппаратах-диффузорах с применением восьмикратной экстракции по принципу противотока при непрерывном кипении. Соотношение водоросли и воды 1:9.

Водорослевый навар постепенно обогащается агароидом, последовательно переходя из одного диффузора в другой. Продолжительность каждой варки 1—2 ч. Водорослевый навар содержит 4—4,5% сухих веществ и имеет темно-коричневую окраску. Для удаления белковых и красящих веществ раствор обрабатывают активированным углем в течение 30—40 мин при температуре 85—90°C, непрерывно

перемешивая. Раствор агароида фильтруют на рамных фильтр-прессах через бельтинговую ткань.

Очищенный раствор сушат на вальцовых сушилках. Пленку измельчают в молотковой дробилке. Агароид упаковывают в картонные коробки, деревянные или фанерные ящики. Выход агароида составляет 20—25% к массе воздушно-сухой водоросли. Агароид по физико-химическим показателям значительно уступает агару. Применяется агароид в основном в кондитерской промышленности для производства мармелада.

Получение фуццелярина

Из фуццеллярии, распространенной в Балтийском море, получают агароподобный продукт — фуццелярин.

Очищенные водоросли замачивают на 1—2 ч в известковом растворе, содержащем 0,08—0,15% окиси кальция, при температуре до 20°C. Замочку проводят для набухания водоросли и удаления растворимых в воде органических и минеральных веществ. Варят водоросли в воде при температуре 95—100 °C. Для повышения выхода и желирующей способности фуццелярина в воду при варке добавляют небольшое количество хлористого калия (до 10% от массы сухой водоросли). Экстракцию проводят по принципу противотока трехкратно. Продолжительность каждой экстракции составляет 3 ч.

Полученные после экстракции навары фильтруют и желируют. Студень режут на пластинки толщиной 1,5—2 мм, промывают и обесцвечивают в растворах гипохлорита (0,15—0,2 г активного хлора в 1 л раствора). Обесцвеченный студень промывают сначала в воде, а затем в слабом растворе бисульфита и снова в пресной воде. Сухой продукт получают теми же методами, что и агар.

Выход продукта составляет 39—44% от массы сухой водоросли. По химическому составу и свойствам фуццелярин занимает промежуточное положение между агаром и агароидом.

ПЕРЕРАБОТКА БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Бурые водоросли (рис. 70) широко распространены в морях, омывающих территорию Советского Союза. Они достигают 200 м длины и массы 150 кг. Наибольшую ценность представляют ламинария, или морская капуста, а также фукусы и цистозира. Основную массу бурых водорослей составляют безазотистые экстрактивные вещества. Органические вещества, входящие в состав бурых водорослей, чрезвычайно разнообразны. Особую ценность представляют альгиновая кислота и маннит.

Ламинария или морская капуста встречается во всех морях северного полушария. Особенно обильно она произрастает в Белом, Балтийском, Баренцевом морях, а также в морях Дальнего Востока.

Длина морской капусты в среднем составляет 3—5 м, цвет коричнево-зеленый. Промысловое значение имеют несколько видов ламинарии — сахарина, дигитата, японика. Длина и ширина водоросли

зависят от возраста, района произрастания, времени добычи. От этих же факторов зависит и химический состав водоросли.

Фукусы распространены в тех же районах, где произрастает и морская капуста. Особенно велики запасы фукусов в Баренцевом море.

Цистозира распространена по восточному побережью Черного

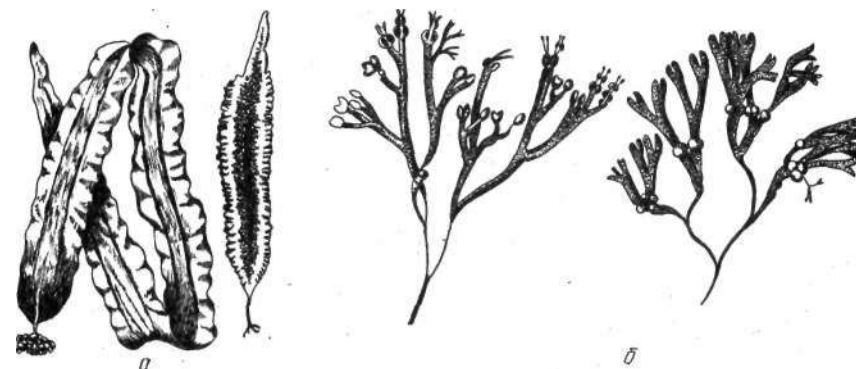


Рис. 70. Бурые водоросли: а — ламинария; б — фукусы.

моря. Это ветвистое растение длиной до 1 м буро-зеленого цвета. Цистозира отличается от остальных бурых водорослей большим содержанием брома.

Из бурых водорослей в настоящее время вырабатывают пищевые, лечебные и технические продукты.

Приготовление пищевых продуктов

Мороженая морская капуста

Слоевича морской капусты очищают от механических примесей, тщательно промывают в чистой проточной морской воде, режут на куски, укладывают в металлические противни и замораживают в воздушных морозилках при температуре —25—н— 30°C. Замороженные брикеты вынимают из противней и укладывают в картонные коробки или деревянные ящики, высланные внутри пергаментом. Хранить морскую капусту следует при температуре не выше —18°C.

Сушеная морская капуста

Сушат морскую капусту в естественных условиях при солнечной погоде. Водоросли очищают и раскладывают на специальных сушильных площадках в один слой. Во время сушки водоросли периодически переворачивают. Продолжительность сушки 1,5—2 сут. Содержание влаги в высушенной морской капусте должно быть не более 18%.

Высушенную морскую капусту перед упаковкой выдерживают для перераспределения влаги в течение 12—15 сут в штабелях, сверху прикрытыми матами или рогожами.

Морскую капусту можно сушить и в искусственных условиях — в сушилках при температуре не выше 80°C.

Выход готовой продукции составляет 14—20% к массе сырца. Высушенные водоросли упаковывают в кипы или пачки массой до 30 кг при помощи пресса. Хранят сухую морскую капусту при температуре не выше 15°C и относительной влажности не более 75%.

Консервы из морской капусты

Ассортимент консервов,готавливаемых из морской капусты, весьма разнообразен. Чаще всего при выработке консервов морскую капусту смешивают с овощами и пряностями. Приготовленную смесь фасуют в банки в виде салатов или комбинируют с мясом беспозвоночных (кальмаром, трепангом и пр.).

Для приготовления консервов водоросли освобождают от песка, известковых образований и других механических примесей. Отмачивают их в проточной воде в течение 3—4 ч. После мойки капусту шинкуют на полоски шириной 3—4 мм, варят 10—15 мин в кипящей воде и затем обжаривают 3—5 мин в растительном масле при температуре 140—160°C. Обжаренную морскую капусту охлаждают.

Овощи (морковь, свеклу, баклажаны, лук) сортируют, чистят, моют, режут и обжаривают в растительном масле. Подготовленные овощи смешивают в фаршемешалке с морской капустой, фасуют в банки, добавляют горячий томатный соус. Стерилизуют консервы при температуре 112—115°C, после чего быстро охлаждают.

Приготовление лечебных продуктов

Из бурых водорослей для медицинских целей вырабатывают крупку (диаметр частиц до 1 мм) и порошок (диаметр частиц до 0,3 мм).

Для приготовления лечебных продуктов используют свежую водоросль, безупречную по качеству. Допускается использование воздушно-сухой водоросли. Слоевища водоросли режут на куски и выщелачивают в пресной проточной воде. После выщелачивания водоросли сушат в сушилках с принудительной циркуляцией воздуха при температуре не выше 105°C до содержания влаги не более 6%.

Измельчение проводят на молотковых дробилках, после чего следует рассев в герметизированных аппаратах с пылеуловителями, на ротационных ситах-буратах с отделением крупки и порошка.

Выход готового продукта — 15—20% к массе сырой водоросли. Содержание влаги не более 14%. Готовую продукцию упаковывают в картонные коробки, деревянные ящики или бумажные кули. Для мелкой фасовки применяют картонные коробочки, целлофановые или полиэтиленовые мешочки. Упаковка должна быть герметичной ввиду высокой гигроскопичности порошка.

Приготовление технических продуктов

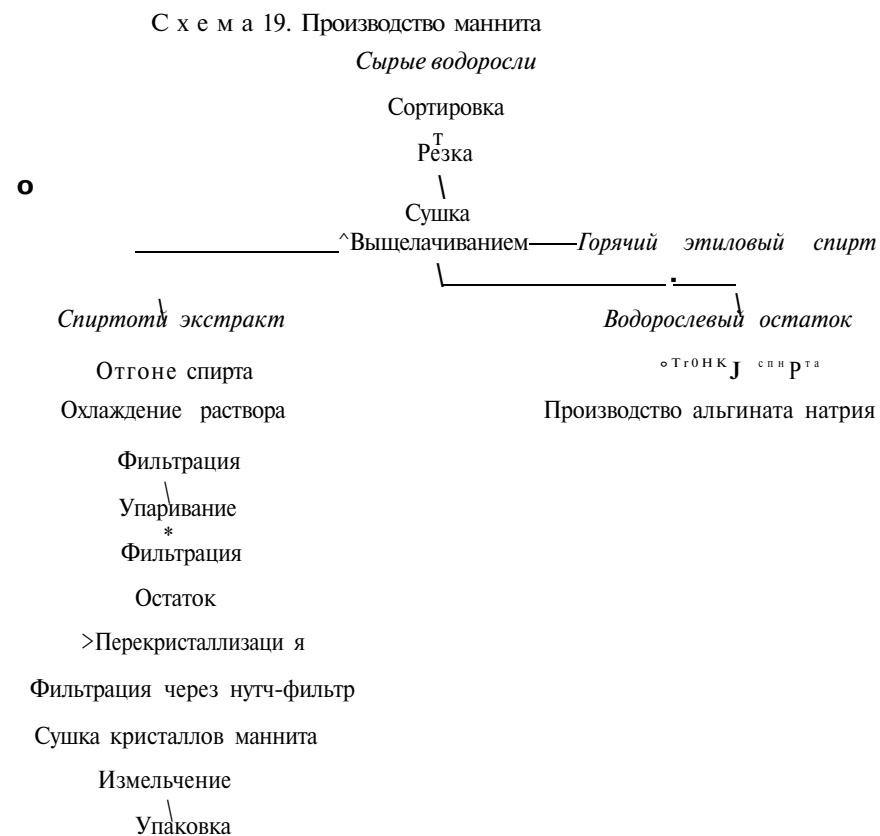
Альгиновая кислота и получаемые из нее альгинаты используют в различных отраслях народного хозяйства. Наиболее широко применяют растворимый в воде альгинат натрия в текстильной промышлен-

ности при отбелке тканей, в бумажной для приготовления бумаги и картона (его вводят в состав моющих средств), в медицинской промышленности. Альгинат натрия используют также в пищевой промышленности в качестве стабилизатора и загустителя при производстве мороженого, сыров, майонеза и др. Для получения альгинатов используют ламинарию и фукусы. Алтлинаты представляют собой соли альгиновой кислоты, обладающие значительной вязкостью и эмульгирующей способностью.

Маннит используют в качестве средства, понижающего вязкость растворов в текстильной промышленности, для получения фармацевтических и косметических препаратов, в бумажной промышленности.

В СССР переработку ламинарии ведут комплексным способом: вначале из водоросли извлекают маннит, а водорослевый остаток используют для получения альгината натрия.

Последовательность операций при производстве маннита показана на схеме 19.



Сырые водоросли после сортировки режут на куски толщиной 3—5 см и высушивают в сушилке до содержания влаги не более 5%. Сухие водоросли загружают в экстрактор, добавляют этиловый спирт, нагретый до температуры 75—80°C. Соотношение водоросли и спирта должно быть 1 : 4, продолжительность экстракции 1—1,5 ч. Спиртовой экстракт направляют в испаритель, а водорослевый остаток после отгонки спирта — на выработку альгината натрия. В испарителе из спиртового экстракта отгоняют спирт, пары которого через конденсатор направляют в сборник для повторного использования. Водный раствор охлаждают и фильтруют с целью освобождения от окрашенных и смолистых веществ.

Полученный фильтрат упаривают до плотности 1,15—1,17 г/см³, после чего снова фильтруют через матерчатые фильтры и подвергают четырех-шестикратной перекристаллизации для освобождения от минеральных солей и получения маннита высокой степени чистоты.

Кристаллы маннита отделяют от маточных растворов на нутч-фильтре, сушат в сушилках, измельчают и упаковывают в стеклянные банки с завинчивающимися крышками. Содержание влаги в готовом продукте допускается не более 0,1%. Выход маннита — 3—4% от массы воздушно-сухой водоросли.

Технологические операции производства альгината натрия показаны на схеме 20.

Схема 20. Производство альгината натрия



Сырые водоросли после сортировки измельчают на куски толщиной 3—5 см.

Измельченное сырье или водорослевый остаток загружают в котел, заливают воду и добавляют кальцинированную соду для извлечения альгината натрия. В процессе такой обработки, которая длится 2 ч для сырых водорослей и 40 мин для водорослевого остатка, при температуре 75—80°C образуется густая масса (гелерта). К ней добавляют воду, смесь перемешивают. Отстаивают и фильтруют.

С целью получения более чистого альгината натрия последний разрушают путем добавления концентрированной серной кислоты. В осадок при этом выпадает альгина (альгиновая кислота), которую отделяют и тщательно промывают от остатков серной кислоты.

Альгину далее превращают в альгинат натрия путем добавления двууглекислой соды. Вторичное превращение альгины в альгинат позволяет получить продукт высокой степени очистки с повышенной вязкостью. Раствор альгината натрия высушивают на вальцовых сушилках, измельчают и упаковывают в картонные коробки, деревянные или фанерные ящики.

ПЕРЕРАБОТКА МОРСКИХ ТРАВ

Морские травы (рис. 71) чрезвычайно широко распространены в северных морях, в Черном море и у берегов Дальнего Востока. Наиболее известными являются zostера, филлоспадекс, ульва.

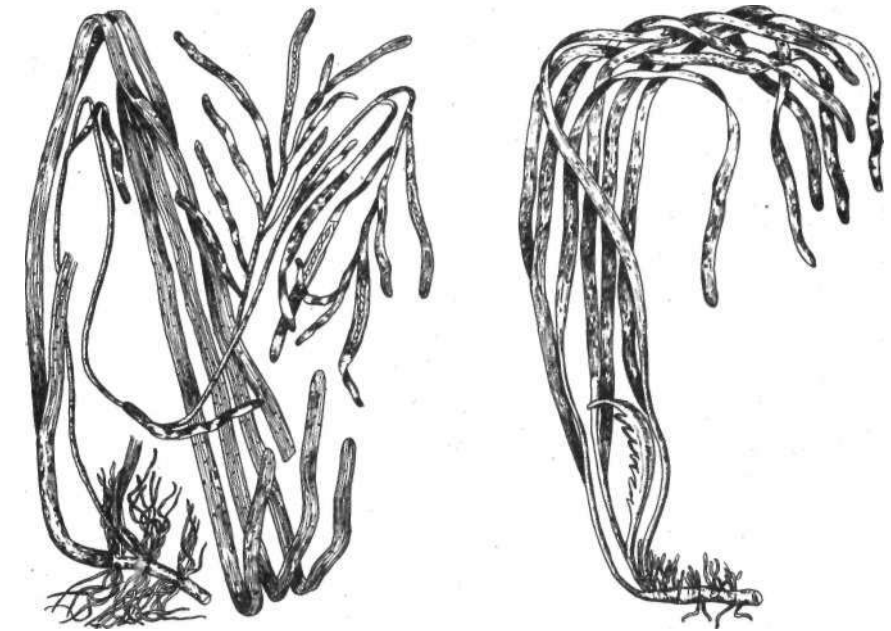


Рис. 71. Морские травы:
а — zostера; б — филлоспадекс.

Длина zostеры иногда достигает 1 м. Чрезвычайно обширные заросли в Черном и Каспийском морях. Зостеру промывают, высушивают на солнце и используют для изготовления бумаги, пластмасс, набивочного и упаковочного материала.

Филлоспадекс называют иногда морским льном. Произрастает эта трава на открытых участках, каменистых грунтах, высота ее от 10 см до 3 м. В Советском Союзе филлоспадекс распространен в водах Дальнего Востока. Филлоспадекс — ценное сырье для бумажной и текстильной промышленности.

Ульва распространена почти во всех морях. Это невысокая зеленая водоросль, ее часто используют для пищевых целей вместо обычного салата.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды продукции готовят из красных водорослей и каковы способы их обработки?
2. Какие виды продукции готовят из бурых водорослей и каковы способы их обработки?
3. Для чего используют морские травы?

ГЛАВА XV. ТАРА, УПАКОВОЧНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТАРА

4

Бочки, ящики, банки, коробки

Тара предназначена для обеспечения сохранности качества продукта, удобства его перемещения, хранения. Гучета, а также для красивого оформления. Выбор тары надлежащего качества в соответствии со свойствами продукта, для которого она предназначена, имеет большое значение. Качество любого продукта может снизиться в процессе хранения, если он упакован в тару несоответствующего типа.

Тара должна отвечать следующим требованиям: сохранять количество, качество и внешний вид продукта, не придавать ему постороннего запаха, вкуса, цвета, не образовывать с ним каких-либо химических соединений, предотвращать утечку тузлука, различных заливок, быть максимально дешевой и транспортабельной — нетяжелой, удобной и стойкой при перегрузках и транспортировке, иметь большой коэффициент укладки.

В рыбной промышленности применяют три типа тары: жесткую — бочки, ящики, баллоны, бутылки, консервные банки, бидоны; полужесткую — плетеные корзины, картонные ящики и коробки; мягкую — рогожи, кули, мешки.

Бочки для уборки рыбных продуктов делятся на заливные и сухотарные. Заливные бочки предназначаются для продуктов, заливаемых тузлуком или маринадом. Изготавливают их вместимостью 15, 25, 30, 50, 100, 120, 150, 200 и 250 л из древесины мягких лиственных

пород (липа, осина и пр.) и мягких хвойных пород (ель, пихт, сосна, кедр и лиственница). Каждую бочку делают из древесины одной породы.

Сухотарные бочки предназначены для хранения и перевозки рыбных продуктов, не заливаемых тузлуком. Изготавливают их вместимостью 50, 100, 150, 200 и 250 л из древесины тех же пород, что и заливные бочки.

Бочки состоят из остова, двух доньев и обручей, стальных или деревянных. Остов сферической бочки состоит из набора плотноприфугованных клепок. В зависимости от вместимости на бочку ставят 4—6 стальных обручей. В остове имеется два круговых паза, в которые вводят донья. Обруч, расположенный точно против утора (уторный), предназначен для защиты этого ответственного узла от деформации. Обруч, расположенный ближе к середине остова (пуковый), укрепляет зону, где возникают наибольшие напряжения при перекачивании и ударах. Все работы, связанные с осадкой или снятием обручей, а также вскрытием бочки, производят только при помощи бондарного инструмента.

Для увеличения выпуска заливных бочек пороки древесины устраняют пробкованием (высверливают отверстия и заделывают их деревянной пробкой на водоупорном клее), шпаклевкой (промывают дефектные места быстротвердеющими тузлуконепроницаемыми составами) и эмалировкой (покрывают внутреннюю поверхность бочки тузлуконепроницаемой смесью). Эмалируют бочки обычно смесью белого парафина (66%) и светлой канифоли (34%), которые плавят при температуре 120—130°C. Горячую (не ниже 70°C) эмаль наносят кистью или при помощи пароструйного аппарата.

В промышленности частично используют бочки, бывшие в употреблении. Такую тару подвергают санитарной обработке для удаления загрязнений и уничтожения микрофлоры, после чего ремонтируют (заменяют отдельные клепки, переклепывают обручи, делают острожку и т. д.). Это позволяет уменьшить расход древесины.

Деревянные ящики для упаковки рыбной продукции применяют трех типов: беспланочные с цельной головкой, с головками, усиленными двумя наружными или внутренними планками, сбранными в рамку. Деревянные ящики применяют для упаковки охлажденной, мороженой, соленой, копченой, сушеной рыбы и консервов. Размерная характеристика ящиков приводится в табл. 35.

В ящиках для упаковки солено-сушеной (мелкой) рыбы, а также анчоуса и мелких сельдевых рыб дощечки должны быть остроганы с внутренней стороны, а для упаковки соленых лососей — с двух сторон. В головках ящиков для копченых, вяленых и мелких солено-сушеных продуктов просверливают по 2—3 отверстия диаметром 25—30 мм.

Картонные ящики применяют для упаковки консервов, мороженой рыбы и филе, вяленой и копченой рыбы. Картонные ящики выполняют из гофрированного или целого картона. Простота изготовления, небольшая масса, транспортабельность (в сложенном

виде), достаточная устойчивость на сжатие, герметичность делают тару из жартона одним из лучших видов упаковки рыбных товаров. Недостатком картонных ящиков является то, что они теряют прочность при намокании и легко деформируются, поэтому их применяют для упаковки не всех рыбных продуктов, а в основном консервов, мороженой рыбы и филе.

Таблица 35

Упакованные продукты	Номер ящика по ГОСТу	Тип ящика	Внутренние размеры, мм			дм ³	
			длина	ширина	высота		
Копченые	20	i	430	320	110	15,1	
Охлажденные, мороженые, сельдь малосоленая	22	п	650	400	160	41,6	
	23		800	470	280	105,3	
	24		800	500	200	80,0	
Консервы	f	ш	310	236	250	18,3	
			475	315	240	35,9	
			517	375	215	41,7	
			517	375	253	49,1	
			22	517	412	175	37,3
			23	525	350	230	42,3

На предприятия картонные ящики поступают в разобранном виде, упакованными в пачки. Картонные ящики состоят из складного короба, на который плотно надвигают обечайку. Короб и обечайку сшивают проволочными скобками и обклеивают по швам гуммированной лентой.

Для упаковки мороженой рыбы и филе в блоках предусмотрены следующие размеры коробов (табл. 36).

Таблица 36

Номер ящика	Внутренние размеры ящиков, мм			Вместимость, дм ³
	длина	ширина	высота	
40	400	258	140	19,6
41	412	335	218	30,0
42	487	345	175	29,4

Для консервов в стеклянной таре предусмотрено 6, а для консервов в жестяной таре еще 19 типоразмеров картонных ящиков вместимостью от 12,5 до 30 дм³.

Пластмассовые и алюминиевые ящики постепенно вытесняют деревянные ящики для хранения и транспортировки охлажденной рыбы со льдом. Наиболее удобным для изготовления ящиков полимерным материалом является полиэтилен низкой плотности. Ящикам из полиэтилена придается форма,

обеспечивающая возможность вкладывания одного порожнею ящика в другой и штабелирования (с рыбой и льдом). Такие ящики могут быть использованы для доставки рыбы с мест промысла, при этом руне-охлажденной рыбы в ближайших потребительских центрах.

Полиэтиленовые ящики прочны, мойка и дезинфекция их не представляет больших трудностей. В ящиках как из полиэтилена, так и из алюминия предусматриваются отверстия для стока воды, а также ручки для удобства переноски.

Жестяные консервные банки изготавливают из нехрупкой луженой жести толщиной 0,20—0,39 мм. Тщательно подготовленные путем горячего или холодного проката листы жести покрывают оловом методом горячего или электролитического лужения. Устойчивость жести к коррозии предопределяет качество оловянного покрытия. Для изготовления консервных банок применяют жести, содержащую не менее 0,25 г олова на 100 см² жести. На устойчивость жести к коррозии огромное влияние оказывает непрерывность оловянного слоя. В местах, не защищенных оловом, в присутствии растворов электролитов железо, быстро разрушается вплоть до образования в листе сквозных отверстий. Нарушение непрерывности оловянного слоя значительно ускоряет переход олова в содержимое банки, что резко сокращает допустимые сроки хранения консервов в связи с быстрым превышением предусмотренных стандартом норм содержания олова (до 200 мг олова на 1 кг продукта).

Данные о размерах банок, используемых для приготовления рыбных консервов, приведены в главе VIII.

При оценке качества банок особое внимание уделяют проверке герметичности закаточного шва. Для обеспечения герметичности закаточного шва в крючок крышки закладывают уплотняющий материал — каучуковую пасту, водно-аммиачную пасту и резиновые кольца.

Консервы, предназначенные для длительного хранения, а также имеющие агрессивный по отношению к жести состав, изготавливают в банках, покрытых внутри лаками и эмалями. Защитные внутренние покрытия, так же как и паста, не должны влиять на пищевые и вкусовые достоинства продукта, должны быть устойчивы к действию растворов пищевых кислот, поваренной соли, растительного масла, белковых веществ. В состав внутренних эмалей банок, предназначенных для консервирования мяса крабов, креветок и других ракообразных, вводят окись цинка или алюминия, задерживающие образование сульфида железа, вызывающего почернение жести и мяса. Значительное улучшение внешнего вида и повышение устойчивости банок при ржавлении достигается применением литографированной жести.

При проверке жестяных банок определяют качество и толщину жести, внутренние и наружные размеры и объем банок, герметичность, качество лаковых покрытий и их устойчивость к действию агрессивных растворов при нагреве до 115—120°С.

Банки упаковывают в чистые и сухие деревянные или картонные ящики и хранят в помещениях, защищенных от резких перепадов температур, при относительной влажности не выше 80%.

Стекланные консервные банки готовят из бесцветного термоустойчивого стекла. В рыбной промышленности применяют банки вместимостью 350, 500 и 1000 мл. В стекланных банках достигается возможность наблюдения за продуктом без нарушения герметичности тары, она может быть использована многократно. Однако стекланные банки более тяжелы и громоздки, медленнее прогреваются по сравнению с жестяными, легко разрушаются от ударов и при резких перепадах температур.

Стекланные банки укупоривают жестяными (эмалированными, литографированными) или пластмассовыми крышками. Для герметичности соединения в крючок крышки закладывают эластичное кольцо, сделанное из резины, устойчивой к нагреву, действию кислот и соляных растворов, а также горячего (100°C) растительного масла.

Алюминиевые консервные банки и тубики выполняют из алюминия, который является очень ценным материалом для изготовления цельноштампованных консервных банок из-за легкости, прекрасной способности к вытяжке, отличной теплопроводности. Однако он не поддается обычной пайке, менее устойчив к действию кислых растворов. Алюминиевые банки успешно применяют для упаковки консервов из мяса ракообразных, рыбных консервов с масляной заливкой и натуральных.

Банки, предназначенные для консервов, в бульоне которых содержится соль или кислота, покрывают внутри кислотоустойчивой эмалью.

Рыбные пасты и паштеты упаковывают в алюминиевые тубики. Они имеют цилиндрический корпус, заканчивающийся конической частью с носиком, на который навинчивается пластмассовая крышечка. Хвостовая часть тубика герметизируется 2—4-разовой закруткой в замок.

Консервные банки из стералкона используются в последнее время для упаковки некоторых стерилизованных продуктов. Основой стералконовой тары является алюминиевая фольга, покрытая с внешней стороны цветным лаком, устойчивым к высоким температурам, а с внутренней — полипропиленовой пленкой. Алюминиевая фольга придает банке прочность и газонепроницаемость, а полипропиленовое покрытие обладает бактерицидными свойствами и обеспечивает герметическую укупорку банки путем термосваривания. Стералкон обладает рядом преимуществ: хорошей формируемостью, сравнительно малой массой, хорошими антикоррозийными свойствами и высокой теплопроводностью. Стералконовая тара легко вскрывается, а после использования легко сжимается.

Картонные коробки являются основной потребительской тарой для рыбных продуктов, хранящихся без тузлука, и в особенности мороженых товаров, а также некоторых кулинарных изделий. Коробки изготавливают из белого картона, обработанного с наружной стороны парафином. Раскромленный картон собирают без клея и шпилек. Коробки из парафинированного картона для уменьшения

или устранения усушки продукта обычно обертывают снаружи в лакированный целлофан, полиэтилен или другую упаковочную пленку.

Мешки, кули, рогожи

Мешки, кули и рогожи применяют для упаковки мороженой, сушеной и вяленой рыбы и рыбной муки.

Для упаковки рыбной муки (кормовой) применяют мешки из плотного джута, для прочности шов делается двойным. Для упаковки кормовой муки допускается использование четырех-, пяти- и шестислойных мешков из крафт-бумаги вместимостью до 30 кг; продольные кромки каждого слоя склеивают клеем, а днище прошивают хлопчатобумажными нитками. Мешки доставляют на предприятия в кипах и хранят в сухих складах.

В мочальные кули упаковывают мелкую мороженую, копченую и вяленую рыбу. Рогожи размером 106—125 x 212-f-250 мм ткнут из мочала. Из рогожи делают разных размеров кули с цельным или сшитым дном. Кули упаковывают в кипы по 50—120 шт., которые обвязывают мочальной веревкой.

Как рогожи, так и кули принимают по количеству и массе, которая характеризует плотность и прочность материала и пригодность к использованию в качестве упаковки. Цвет кулей может быть светло-желтым и светло- или темно-розовым. Кули с наличием прелого мочала бракуются.

Маркировка тары

Тару с упакованными рыбными продуктами маркируют. Правила маркировки определяются соответствующими инструкциями и стандартами. На бочках маркировку ставят на нижнем (невскрываемом) и верхнем (вскрываемом) дне. На бочках вместимостью 50 л и более допускается маркировка обозначений на верхнем или нижнем дне.

На нижнем (невскрываемом) дне ставят следующие обозначения: наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;

наименование предприятия-поставщика, например Мурманский рыбокомбинат (р/к), холодильный завод (х/з), рыбозавод (р/з), консервный завод (к/з) и т. д.;

дату упаковки — число, месяц, год;

фамилию мастера и номер укладчицы.

На верхнем (вскрываемом) дне ставят следующие обозначения: номер вагонной партии, например В30;

порядковый номер тары и партии, например Т25;

наименование рыбы или продукта без сокращений — сельдь атлантическая;

размер рыбы без сокращений — крупная или мелкая;

вид разделки — неразделанная рыба не обозначается, зябренная обозначается «зябр.», потрошенная с головой — «потр.», полупотро-

шенная — «п/потр.», потрошенная обезглавленная — «потр. б/г», тушка — «тушка» и т. д.;

способ обработки — охлажденная, мороженая, соленая, холодно-го копчения, вяленая и т. д. (например, сельдь атлантическая соленая);

для продуктов, по которым установлены сорта, указывается сорт — высший (В/С), первый сорт (1/С), второй сорт (2/С);

масса брутто, тары, нетто обозначают цифрами, например масса — 120—20—100;

номер ГОСТа или ТУ — например, ГОСТ 815—55.

На ящики маркировку наносят на боковых или торцевых сторонах с теми же обозначениями, что и для бочек. На одной торцевой стороне наносят обозначения, указанные для нижнего дна бочки, а на другой — обозначения, указанные для верхнего дна бочки. В тех случаях, когда маркировка не уменьшается на торцевых сторонах ящика, наименование предприятия наносят на одной из боковых сторон.

На ящиках с вяленой, копченой, мороженой и другой невлажной продукцией, а также с продукцией, помещенной в коробки, пленочные пакеты, стеклянные баллоны, бутылки и банки допускается наклеивать этикетки, изготовленных типографским способом на плотной бумаге и имеющих обозначения, перечисленные для маркировки бочек. Кроме того, этикетка с теми же обозначениями должна быть вложена внутрь наружной тары. Заполнение этикеток от руки не допускается. На крышку ящика с продуктами в стеклянных баллонах, бутылках и банках, с помощью трафарета наносят хорошо заметную надпись: «Верх», «Осторожно, стекло».

Короба, корзины, деревянные клетки, мешки, кули, тюки с разнообразной продукцией маркируют при помощи бирок, на которые наносят обозначения, указанные для бочек и соответствующие упакованному продукту. Бирка прочно прикрепляется к таре.

Для мешков и кулей с невлажными продуктами (кормовой мукой, вяленой рыбой и пр.) маркировку можно наносить на хлопчатобумажную бирку, изготовленную из прочной ткани. Один конец бирки вкладывают в горловину мешка (куля) и прикрепляют с зашивкой мешка (куля) шпагатом. На крафт-мешки с кормовой мукой можно наносить маркировку штампом; на коробки с сушеной, копченой и мороженой рыбой — наклеивать этикетки, отпечатанные типографским способом и имеющие соответствующие обозначения. Этикетки с этими же обозначениями вкладывают внутрь тары.

Металлические банки для консервов и пресервов художественно оформляют путем литографирования или наклеивают бумажные этикетки. В этикетной надписи должны быть отражены: наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель, наименование и местонахождение предприятия-изготовителя, товарный знак предприятия или организации, в систему которой входит предприятие, наименование продукции, сорт, масса нетто, номер стандарта или технических условий на упакованную продукцию, условия хранения (для продукции, требующей особых условий), способ употребления (в случае необходимости), розничная цена.

Крышки из жести и алюминия к стеклянным банкам и баллонам покрывают с обеих сторон прочным термоустойчивым лаком или эмалью. Литографированные крышки имеют художественно оформленные надписи. На стеклянные банки или баллоны наклеивают этикетки, в которых содержатся те же данные, что и для этикетной надписи на металлической консервной таре.

На этикетке номер продукции, смена, число, месяц и год выработки должны быть отпечатаны каучуковым штампом или компостером. Допускается выштамповывание этих данных на крышке, а также печатание надписи непосредственно на стекле.

УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Упаковочные материалы оценивают по следующим основным свойствам:

водопроницаемость — способность материалов пропускать воду или соляные растворы — исключает возможность их использования для упаковки продуктов с высоким содержанием влаги, а также сушеных продуктов, хранящихся в условиях повышенной влажности;

жиропроницаемость — способность впитывать и пропускать жир, жиропроницаемые материалы не могут применяться для упаковки жирных продуктов;

паропроницаемость — способность пропускать пары воды, это свойство материала ослабляет защиту продукта от усушки или увлажнения во время хранения;

ароматопроницаемость — способность пропускать запахи, это свойство материала имеет значение с точки зрения сохранения исходных ароматических свойств упакованного продукта, также предохранения его от проникновения посторонних запахов извне;

температуροустойчивость — способность материала сохранять исходные механические свойства при различных температурах хранения продукта;

микробопроницаемость — способность упаковочного материала защищать упакованный продукт от проникновения микроорганизмов извне и быть средой, непригодной для развития микроорганизмов;

механические свойства (прочность, эластичность, упругость) — особенно важные свойства материалов, которые используются как самостоятельная упаковка.

Бумага и фольга

В рыбной промышленности используют разнообразные упаковочные материалы, наиболее важные из которых рассматриваются ниже.

Упаковочная бумага — широко применяется для упаковки рыбных продуктов. Наиболее ценной упаковочной бумагой является пергамент. Он представляет собой влаго- и жиронепроницаемую бумагу, вырабатываемую путем пропитки серной кислотой специальной бумаги — основы — с последующим удалением избытка серной кислоты. Пергамент используют для упаковки высокоценных

видов рыбных продуктов: для выстилания бочонков и банок при упаковке паюсной икры, донышка и крышки внутри бочонков при упаковке зернистой икры лососевых, ящиков для балычных изделий, товаров холодного и горячего копчения; при упаковке ценных соленых продуктов из лососевых и осетровых рыб. Наиболее высококачественный пергамент используют при изготовлении крабовых консервов для предохранения мяса от соприкосновения с банкой.

Пергамент выпускают в рулонах или в листах и хранят его в холодных и сухих складах. При повышении температуры и влажности воздуха пергамент быстро «старееет» — желтеет, становится хрупким и приобретает способность окрашивать водные растворы.

Кроме пергамента в качестве упаковочной бумаги для сухих продуктов применяют подпергамент, который имеет меньшую жиронепроницаемость и влагоустойчивость, чем пергамент. Подпергамент применяют только для обертки сухих продуктов.

В зависимости от качества исходной бумаги и тщательности обработки выпускают несколько сортов пергамента.

Пергамент пищевой должен быть белым, эластичным (выдерживать не менее 200 перегибов) и прочным, 1 м² весит 55—80 г. Содержание воды в пергаменте ограничивается до 8%, золы — до 0,5%, свободной серной кислоты — до 0,04% и растворимых органических веществ — до 1%, не допускается присутствие солей свинца и мышьяка.

Пергамент, используемый для приготовления крабовых консервов, должен быть совершенно белым, тонким (толщина 0,02—0,03 мм), не оказывать влияния на вкус, аромат и окраску мяса. Содержание свободной серной кислоты в нем допускается не более 0,01% (в пересчете на SO₂). При варке в воде пергамент не должен придавать раствору окраски или привкуса.

При оценке качества подпергамента определяют окраску и чистоту его поверхности, наличие видимых невооруженным глазом просветов. Содержание влаги не более 8%; масса 35—60 г/м²; эластичность не менее 200 перегибов; пористость не более 6200 пор на 1 м², прочность при надавливании не менее 3,2 кгс.

Алюминиевая фольга — один из наиболее перспективных упаковочных материалов. Она нетоксична, жиростойчива, имеет низкую газопроницаемость, уменьшает скорость окисления упакованных жирных продуктов. Проницаемость для паров воды и газов зависит от количества «булавочных проколов», образующихся на фольге в процессе ее производства. При этом чем тоньше фольга, тем больше на ней этих микроскопических отверстий. Для устранения пористости тонкую фольгу лакируют или ламинируют.

Синтетические полимерные упаковочные материалы

Для упаковки рыбных продуктов используют такие полимерные материалы, которые не придают упакованным продуктам посторонних привкусов и запахов, не изменяют их состава и удовлетворяют санитарно-гигиеническим требованиям.

Среди всего многообразия полимерных материалов, которые находят или найдут в ближайшее время применение в рыбной промышленности, наиболее важными являются следующие: полиэтилен, полипропилен, целлофан, поливинилхлорид, полиамидные пленки, пленки типа плиофильм, полиэтилентерефталатные пленки, а также комбинированные материалы.

Полиэтиленовые пленки служат для упаковки самых различных видов рыбных продуктов и являются наиболее распространенными упаковочными пленками для мороженных рыботоров. Имеются два вида полиэтиленовых пленок: полиэтилен высокого давления (низкой плотности) и полиэтилен низкого давления (высокой плотности). Наиболее распространен полиэтилен высокого давления.

Изделия из полиэтилена обладают низкой проницаемостью для влаги, но проницаемы для газов, включая кислород. Полиэтилен — морозостойкий материал, выдерживающий температуру —60 °С и ниже. Теплостойкость его невелика, температура размягчения 90 °С. Из-за своей газопроницаемости полиэтилен мало пригоден для упаковки продуктов с высоким содержанием жира. Кроме того, при контакте с жиром он набухает, уменьшается его механическая прочность.

Пленка из полиэтилена низкого давления более прочна, менее газо- и паропроницаема и более жиро- и термоустойчива, однако в ней содержатся вредные примеси и это ограничивает область применения полиэтилена.

Предварительно растянутые в двух направлениях облученные пленки из полиэтилена обладают свойством сокращать свои размеры при нагревании. Используя подобный материал, можно достичь плотного облегания пленкой поверхности продукта, т. е. создать как бы вторую кожу. Такой способ упаковки, известный под названием «крайовак», позволяет значительно удлинить срок хранения продукта.

Полипропилен по своим химическим свойствам близок к полиэтилену, но превосходит его по эксплуатационным показателям, в частности по паро- и газопроницаемости. Пленка сохраняет гибкость при температуре —62 °С и размягчается при температуре 140—150 °С, хорошо сохраняет вкус и аромат продукта, не пропускает жир. Термостабильность полипропилена дает возможность применять его для изготовления консервной тары, а также для упаковки продуктов, направляемых на замораживание.

Целлофан — дешевый и широко применяемый упаковочный материал. Сырьем для производства целлофана служит целлюлоза. Целлофан обладает низкой проницаемостью для кислорода, жиров и ароматических веществ. Диапазон его рабочих температур очень высок: от —40 до 150 °С. Целлофан отвечает необходимым санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к упаковочным материалам для пищевых продуктов. Он хорошо окрашивается и воспринимает печать.

, К недостаткам целлофана относятся большая влагопроницаемость, высокая гигроскопичность и невозможность термосваривания (он склеивается только декстриновым или желатиновым клеем). Для снижения влаго- и паропроницаемости целлофан лакируют, а также комбинируют с другими материалами и получают пленки типа целлофан-полиэтилен и пр. Обычный целлофан можно использовать как упаковочный материал лишь для сухих, быстро реализуемых продуктов, а также в декоративных целях. Лакированный целлофан применяют для упаковки влажных продуктов.

Поливинилхлоридные пленки — прочные материалы с малой во до- и паропроницаемостью, но под влиянием солнечного света и нагрева выделяют хлористый водород, при отрицательных температурах становятся хрупкими. С 1952 г. в отечественной рыбной промышленности применяют вкладыши в сухотарные бочки для соленой рыбы из поливинилхлоридной пленки марки В-118. Однако возможности использования этой пленки ограничены тем, что при отрицательных температурах эластичность ее снижается и она становится хрупкой, а также может придавать продукту посторонний запах.

Сарановые пленки готовят из сополимеров поливинилхлорида. Они безвредны, прозрачны, очень эластичны и прочны, устойчивы к действию влаги. Влагопроницаемость сарана самая низкая по сравнению с влагопроницаемостью других пленок. Сарановые пленки отлично свариваются, не теряют эластичность при температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, сохраняют аромат и вкус продукта, не придают ему постороннего запаха. При нагреве они дают хорошую усадку (на 30—40%), и это свойство используют при упаковке продуктов под вакуумом: продукт помещают в герметичный пакет, откачивают из пакета воздух и на 1—2 с погружают в горячую воду, пленка сжимается и плотно обтягивает продукт. Такая упаковка повышает сохранность продукта в 3—4 раза. Интересной особенностью сарановых пленок является способность нести на себе электрический заряд. Это свойство пленки позволило разработать упаковочный материал, который, прилипая к влажному продукту, хорошо защищает его от действия внешней среды.

Пленки типа плиофильм получают обработкой натурального каучука хлористым водородом. Плиофильм — тонкая прозрачная пленка, очень прочная и эластичная (растягивается в 5—6 раз), термостойкая ($200\text{ }^{\circ}\text{C}$) и морозостойкая ($-50\text{ }^{\circ}\text{C}$), непроницаема для влаги, легко сваривается, хорошо воспринимает типографскую печать. Однако эта пленка теряет свою прочность под действием света и проницаема для кислорода. Для упаковки рыбной продукции используют как пленку плиофильм, так и различные ее комбинации с другими пленочными материалами, бумагой, фольгой.

Полиамидные пленки (рилсан и пр.) характеризуются высокой термостойкостью, гибкостью, упругостью. Полиамидные пленки за рубежом широко используются для упаковки различных рыбных продуктов, в том числе соленой, копченой рыбы,

маринадов, а также для упаковки рыбы перед замораживанием. Полиамидная пленка ПК-4 отечественного производства благодаря таким свойствам, как прочность, высокая сопротивляемость проколу, небольшая газопроницаемость, представляют интерес для упаковки рыбной продукции.

Полиэтиленерефталатные пленки очень прочны и термостойки (в диапазоне температур от -62 до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$), поэтому в пакетах из этой пленки рыбу можно варить и даже стерилизовать. Пленка отлично сохраняет запах и вкус упакованного продукта, имеет высокую паро-, влаго- и газонепроницаемость. Однако при низких температурах эти свойства ослабляются. Пленка не сваривается, поэтому пакеты запечатывают путем нанесения на места сварки тонкого слоя термопластических пленок, а также данный вид пленки комбинируют с полиэтиленом. В нашей стране освоено производство полиэтиленерефталатных пленок (лавсана, терилена) и комбинации их с полиэтиленом.

Комбинированные упаковочные материалы готовят путем сплавления, склеивания или спрессовывания пленок различных полимеров. Каждый из полимерных пленочных материалов наряду с достоинствами имеет недостатки, что ограничивает возможность их применения. Комбинируя различные материалы, можно добиться необходимого сочетания их свойств. Помимо комбинированных полимерных материалов применяются сочетания полимерных материалов с бумагой, картоном, тканью, фольгой. Отечественная промышленность освоила производство таких комбинированных материалов, как целлофан-полиэтилен, териленполиэтилен, бумага-полиэтилен, фольга-полиэтилен и пр.

Следует также упомянуть, что в некоторых странах ведутся исследования по изготовлению пленок из растительных съедобных продуктов, обладающих свойствами искусственных полимерных материалов. Такие пленки можно употреблять в пищу с упакованным в них продуктом.

КОНСЕРВИРУЮЩИЕ И ВКУСОВЫЕ ВЕЩЕСТВА

Консервирующие и вкусовые вещества применяют при изготовлении рыбных продуктов для предохранения их от порчи или придания определенных вкусовых и ароматических свойств. К качеству консервирующих и вкусовых веществ предъявляются определенные требования.

Поваренная соль

Данные о поваренной соли и ее растворах, а также требования, предъявляемые к соли, приведены в главе IV.

На предприятиях соль хранят в специальных помещениях на цементированных или плотно утрамбованных площадках, обнесенных барьером из досок, циновок и матов. Вокруг площадок вырывают канаву. Сверху бунт соли накрывают рогожами или циновками.

Пряности

Пряностями называются вкусовые продукты растительного происхождения, прибавляемые к пище для придания ей приятного вкуса и запаха. Пряности вызывают усиленное выделение пищеварительных соков и поэтому повышают усвояемость пищи.

В рыбной промышленности при производстве пряных, маринованных продуктов, а также консервов и пресервов применяют пряности с целью придания специфического аромата и вкуса рыбным продуктам. Пряности обладают и некоторым консервирующим действием, так как отдельные вещества, входящие в состав пряностей, имеют бактерицидные и антисептические свойства. Аромат и вкус пряностей обуславливаются главным образом содержанием в них эфирных масел, а также некоторых других веществ. В зависимости от условий хранения на пряностях могут быть бактерии, поэтому при изготовлении продуктов, не подвергающихся тепловой обработке, применяемые пряности могут вызвать порчу продукта. Во избежание этого пряности обрабатывают окисью этилена, которая губительно действует на микрофлору, не оказывая при этом влияния на их вкус и аромат.

Все многочисленные пряности можно классифицировать по частям растений, из которых их получают: семена, плоды, цветы и их части, листья, кора, корни.

Пряности разделяют на отечественные и импортные. К пряностям отечественного происхождения относятся, айрный корень, анис, горчица, дягиль, зубровка, кориандр, майоран, лавровый лист, можжевельник обыкновенный, перец красный, укропное семя, фенхель, хмель, чабрец, шалфей. Пряности импортные — горький черный перец, душистый перец, гвоздика, корица, мускатный орех, кардамон, имбирь.

Экстракты натуральных пряностей

Применение натуральных пряностей при обработке рыбы наряду с определенными достоинствами имеет существенные недостатки. Химический состав натуральных пряностей непостоянен, так как содержание в них эфирных масел, определяющих аромат и вкусовые свойства пряностей, заметно колеблется в зависимости от мест произрастания, урожая, способа заготовки, условий и сроков хранения и транспортировки, а также некоторых других факторов.

При существующих способах ароматизации рыбной продукции посредством добавления целых или дробленых пряностей непосредственно к рыбе, в солевой раствор или соус, используемые для заливки рыбы, переход вкусовых веществ протекает недостаточно эффективно из-за слабой диффузии ароматических веществ в водно-соляные смеси. Поэтому для придания рыбным продуктам соответствующих аромата и вкуса требуется длительный контакт их с пряностями.

При обработке рыбы пряностями коэффициент использования пряновкусовых веществ невысок. Так, при изготовлении рыбных

консервов в томатном соусе он не превышает 45%, а для рыбы пряного посола — не более 10%. Следовательно, при употреблении сухих пряностей для ароматизации рыбной продукции повышается их расход.

При внесении сухих пряностей в продукт вносятся балластные вещества, разнообразны микроорганизмы, сухие пряности трудно равномерно распределять в рыбных продуктах.

Для устранения указанных недостатков было предложено заменить сухие натуральные пряности экстрактами их. Для извлечения ароматических веществ из пряностей в качестве растворителя используют сжиженный углекислый газ. Процесс экстракции осуществляется при комнатной температуре, что позволяет сохранить нативные свойства получаемых экстрактов. Углекислотные экстракты сохраняют присущие пряностям аромат и вкус. Они представляют собой комплекс пряноароматических веществ, содержащий эфирные масла, органические кислоты и другие вещества. В отличие от сухих пряностей, склонных к заплесневению и порче, пряные углекислотные экстракты обладают антиокислительными и бактерицидными свойствами. Они нашли применение в рыбной промышленности.

Краснодарским научно-исследовательским институтом пищевой промышленности разработаны способы внесения углекислотных экстрактов пряностей в рыбную продукцию с использованием эмульгаторов и стабилизаторов для получения устойчивых эмульсий в водных и водно-соляных средах.

При изготовлении пряминой рыбы взвешенную смесь углекислотных экстрактов, предназначенную для ароматизации продукции, наносят непосредственно на сахар или поваренную соль, добавляют питьевую воду и активно перемешивают в промышленном эмульгаторе (частота вращения 3—5 тыс. об/мин). Полученную эмульсию тщательно смешивают с определенным количеством тузлука, используемым для заливки рыбы.

При производстве рыбных консервов в масле углекислотные экстракты пряностей вносят с маслом, предварительно заготавливая такую смесь в количестве, необходимом на единицу продукции. Для натуральных консервов хорошие результаты получены при внесении углекислотных экстрактов пряностей в виде водной эмульсии.

При изготовлении консервов в томатном соусе в качестве носителя ароматических веществ можно использовать 80%-ную уксусную кислоту. Смесь углекислотных экстрактов рекомендуется растворять в таком количестве уксусной кислоты, которое требуется для приготовления заливки в одном соусоварочном котле, а вносить лишь в момент окончания варки соуса.

Для внесения углекислотных экстрактов в рыбные кулинарные изделия и сухие рыбные супы рекомендуется готовить сухие растворимые приправы, являющиеся дисперсиями жидких специй в сухих носителях — соли, сахаре, крахмале, агаре и пр. На сухих носителях предложено агрегировать ароматизаторы, которые содержат до 20% экстракта и при этом сохраняют сыпучесть. Носители способствуют

увеличению степени распределения ароматизаторов при их внесении в продукт.

При использовании в производстве рыбной продукции углекислотных экстрактов пряностей особенно наглядно проявляются преимущества жидких ароматизаторов, заключающиеся в значительном снижении бактериальной обсемененности консервов, сокращении потребления дорогостоящих пряностей, в более рациональном использовании складских помещений, ликвидации подготовительных операций, необходимых для работы с сухими пряностями. Особенно перспективным представляется переход на жидкие ароматизаторы в судовых условиях.

Другие консервирующие и вкусовые вещества

Сахар-песок применяют в консервном производстве и при изготовлении пряной и маринованной продукции. Кристаллы сахара должны быть с ясно выраженными гранями белого цвета, без постороннего запаха и вкуса. В сахаре должно содержаться не менее 99,75% сахарозы в расчете на сухое вещество, не более 0,14% влаги, 0,03% золы. Сахар хранят в сухих помещениях при относительной влажности не выше 70%, изолируя от веществ, издающих запахи.

Уксусная кислота применяется в консервном производстве и при изготовлении маринадов. По способу приготовления уксусная кислота подразделяется на уксусную эссенцию и бродильный уксус. Бродильный уксус получается в результате жизнедеятельности микроорганизмов в жидкостях, содержащих этиловый спирт. Уксусная эссенция является продуктом сухой перегонки дерева.

В рыбной промышленности чаще применяют уксусную эссенцию с содержанием в ней уксусной кислоты 80%. Уксусная эссенция — прозрачная бесцветная жидкость без дегтярного или другого неприятного запаха, в ней должно содержаться не более 0,1% плотных веществ и не более 0,5% муравьиной кислоты. Присутствие серной и соляной кислот, меди, мышьяка и свинца не допускается. Безводная или 100%-ная уксусная кислота при температуре 16°C кристаллизуется, называется она ледяной уксусной кислотой. Количество уксусной эссенции (80%-ной) и воды, которое необходимо взять для получения раствора уксусной кислоты концентрацией от 1 до 10%, приведено в табл. 37.

Таблица 37

Концентрация уксуса, которую требуется получить, %	Количество частей		Концентрация уксуса, которую требуется получить, %	Количество частей	
	воды	эссенции		воды	эссенции
1	98,7	1,3	6	92,5	7,5
2	97,5	2,5	7	91,3	8,7
3	96,3	3,7	8	90,0	10,0
4	95,0	5,0	9	88,7	11,3
5	93,7	6,3	10	- 87,5	12,5

Мука пшеничная хлебопекарная I сорта применяется при производстве консервов для панировки рыбы перед обжариванием и производстве кулинарных изделий. Мука должна быть белого цвета или с желтым оттенком, не должно быть горьковатого, кислого и других посторонних привкусов и постороннего запаха. Влажность муки не должна превышать 15%, содержание металлических примесей не более 3 мг на 1 кг муки. Хранят муку в мешках (по 75—80 кг) в сухих помещениях, учитывая, что мука сильно поглощает пары воды и посторонние запахи.

Томатопродукты выпускают в виде томата-пюре (содержание сухих веществ 30—50%), томата-пасты (содержание сухих веществ 30—50%) или сухого порошка из лучших сортов красных помидоров, освобожденных от кожицы и семян. Томат-пюре упаковывают в основном в стеклянные бутылки, а томат-пасту — в жестяные банки с добавлением 10% соли. Хорошие по качеству томат-паста и томат-пюре имеют оранжево-красный цвет и не имеют кислого, горького или других посторонних привкусов. Необходимо, чтобы в консервах томатная заливка сохраняла оранжево-красный цвет.

Растительные масла — арахисовое, оливковое, горчичное, подсолнечное, кукурузное, хлопковое рафинированное и кунжутное — должны быть по качеству не ниже I сорта. Для обжарки рыбы применяют масла, наиболее устойчивые к нагреву и действию кислорода воздуха. При производстве икры применяют арахисовое, оливковое, рафинированное подсолнечное, кунжутное, кукурузное масло высшего и I сорта. Не разрешается обрабатывать икру, применяя высыхающие масла.

Пищевые растительные масла должны быть прозрачными, без отстоя, постороннего запаха и привкуса, с низким кислотным числом (до 2,25) и малым содержанием неомыляемых веществ (не более 1,0%). Масло перевозят в цистернах, железных бочках вместимостью до 200 л и деревянных бочках.

Пищевые антисептики применяют для приготовления икры, маринадов, слабосоленой сельди и пресервов. Антисептики разрешается использовать в малых дозах.

Уротропин — антисептик, применяемый при производстве икры (не более 0,1% к ее массе), представляет собой кристаллический порошок белого цвета, без вкуса и запаха, хорошо растворимый в воде. При попадании в кислую среду распадается и образует формальдегид, который оказывает дезинфицирующее действие.

Бензойноокислый натрий применяется как консервант при производстве пресервов. Это сильный антисептик, особенно активно угнетающий жизнедеятельность плесеней и дрожжей. Бензойноокислый натрий — кристаллический порошок белого цвета, сладковато-соленого вкуса, без запаха. Бензойная кислота оказывает такое же действие, как и бензойноокислый натрий, однако кислота плохо растворима в воде в отличие от ее соли.

Бура (тетраборат натрия) применяется как консервант при про-

изготовлении жидкого клея. Бура представляет собой зернистый порошок белого цвета, сладко-соленого вкуса, без запаха.

Калийная селитра применяется при посоле рыбы и икры для придания продукту красноватого оттенка. Это кристаллический порошок белого цвета, солоноватого вкуса, без запаха.

Сорбиновая кислота представляет собой бесцветное кристаллическое вещество со слабым специфическим запахом, трудно растворимое в воде. Лучше растворяются в воде соли сорбиновой кислоты. Сорбиновая кислота и ее соли, используемые в качестве консервантов, проявляют активность против микроорганизмов. Сорбиновую кислоту используют для обработки рыбы и морепродуктов, а также икры рыб.

Глютаминат натрия представляет собой соль глютаминовой кислоты и имеет вид белого кристаллического вещества. Введение глютаминага натрия в пищевые продукты улучшает вкусовые и ароматические свойства продуктов и стабилизирует эти свойства при хранении.

Желатин применяют при изготовлении натуральных консервов и некоторых кулинарных изделий. Пищевой желатин выпускают в виде бесцветных, без запаха и вкуса тонких листиков или порошка. Наиболее важное свойство желатина — способность образовывать студни. Хранят желатин при температуре 10—15°C и относительной влажности не выше 75%.

Коптильная жидкость представляет собой антиокислитель, придающий рыбе вкус и аромат копчености. Сведения о коптильной жидкости приведены в главе VII.

Дистиллированный глицерин используют при производстве лососевой икры. Вязкая бесцветная прозрачная жидкость напоминает сахарный сироп, содержание чистого глицерина не менее 94%. Вкус сладкий, без запаха.

Морковь и лук могут применяться при производстве консервов как в свежем, так и сушеном виде. Сушеную морковь можно использовать в виде стружки россыпью или спрессованной. Стружка должна быть эластичной толщиной от 2 до 5 мм, длиной от 10 до 50 мм, оранжевого цвета, вкус и запах сушеной моркови без посторонних привкусов и запахов. Влажность не более 14%. Наличие минеральных примесей не более 0,01%.

Свежие неувядшие корнеплоды моркови должны быть целыми, незагрязненными, без механических повреждений. Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, не более 1%. Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру для всех видов не должен быть менее 3 см. Корнеплоды должны быть однородными по окраске, свойственной данному ботаническому виду.

Репчатый сушеный, а также свежий лук используют при производстве консервов в томатном соусе и некоторых видов кулинарных изделий. Сушеный лук кружками, кольцами, пластинами и их частями может быть спрессованным в брикеты, легко разминающиеся. Консистенция эластичная, допускается легкая хрупкость, цвет — белый или

светло-желтый до желтого. Допускается розовато-фиолетовый оттенок, свойственный красно-фиолетовым сортам лука. Содержание влаги в луке до 14%, наличие металлических примесей не более 3 мг на 1 кг продукта.

Репчатый свежий лук (острый, полуострый и сладкий) должен быть представлен вызревшими, целыми, здоровыми луковицами, незагрязненными, с хорошо подсушенными верхними чешуями. Размер по наибольшему поперечному диаметру не менее 3 см для овальных форм, 4 см для остальных форм лука.

Вода, используемая в процессе обработки рыбы, должна удовлетворять тем же требованиям, что и питьевая вода. Она должна быть прозрачной, бесцветной, обладать приятным вкусом и не иметь никакого запаха. Для мойки рыбы, инвентаря и оборудования помимо пресной воды используют морскую воду. Важный показатель качества воды — ее жесткость, зависящая от содержания солей кальция и магния. Для технологических целей следует применять мягкую воду, содержащую мало солей кальция и магния. Содержание хлора в воде свидетельствует о ее загрязнении растворимыми солями, а аммиака — продуктами гнилостного распада белков. Содержание кислорода в воде — показатель ее хорошего санитарного состояния.

Для технологических целей следует применять нейтральную воду с рН 7,0, с содержанием железа не более 0,2 мг на 1 л, так как при повышенном содержании железа в воде усиливается потемнение томатного соуса, а также появляется неприятный вкус.

В воде могут присутствовать гнилостные микроорганизмы, поэтому при соприкосновении с загрязненной микроорганизмами водой рыба может обсеменяться. Санитарная оценка воды дается по общему содержанию в единице ее объема микроорганизмов и бактерий кишечной палочки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какую тару применяют для упаковки рыбных товаров?
2. Какие упаковочные материалы используют в рыбной промышленности и какими свойствами они обладают?
3. Какие пряности применяют при консервировании рыбы?
4. В чем преимущество углекислотных экстрактов пряностей перед сухими Пряностями и как их вносят в рыбные продукты?
5. Какие (помимо пряностей) применяют вкусовые и консервирующие вещества, для чего они предназначены и каковы их свойства?

ГЛАВА XVI. КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

В современных условиях большое значение приобретает разработка и внедрение комплексной системы управления качеством продукции (КС УКП), дальнейшее совершенствование технологического нормирования, стандартизации и аттестации продукции рыбной промышленности.

Качество продукции — один из основных показателей производственной деятельности предприятия, зависящей от организации технологического процесса и качества сырья.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Использование достижений современной науки и имеющийся опыт работы дают возможность обосновать и практически внедрить комплексное управление качеством. Под комплексной системой управления качеством понимается: комплекс постоянно действующих организационно-технических, экономических и политико-воспитательных мероприятий, направленных на установление и отражение в стандартах, технических условиях и другой нормативно-технической документации оптимального уровня качества продукции на стадиях разработки, производства и эксплуатации или потребления.

КС УКП внедряется на государственном и отраслевом уровнях, а также на уровне объединения (предприятия).

КС УКП на предприятиях осуществляется в следующих направлениях:

- подготовка производства к выпуску нового вида продукции;
- обеспечение стабильного уровня качества выпускаемой продукции в результате применения рациональной технологии, технического переоснащения производства, внедрения новых методов организации труда, контроля качества на всех этапах производства, сбора и анализа информации о качестве продукции;

- планирование уровня качества по предприятиям и цехам;
- метрологическое обеспечение производства;
- систематическое увеличение выпуска продукции, аттестованной на высшую категорию качества;
- изучение спроса населения и улучшение связей промышленности с потребителями;

- совершенствование системы морального и материального стимулирования за выпуск продукции высокого качества.

Организационно-методической основой разработки, внедрения и функционирования КС УКП являются стандарты предприятия. Эти стандарты, будучи составной частью Государственной системы стандартизации, при разработке системы управления качеством продукции позволяют согласовать требования государственных и отраслевых нормативно-технических и методических документов по вопросам качества со специфическими условиями данного конкретного предприятия, особенностями протекающих технологических процессов, характером и номенклатурой изготавливаемых изделий и др. При разработке стандартов предприятия уточняются функции подразделений и должностных лиц, а также их взаимодействие в вопросах обеспечения высокого и стабильного уровня качества.

Стандартизация на предприятиях обеспечивает необходимую взаимосвязь процесса управления качеством на уровне предприятия с управлением качеством на межотраслевом и отраслевом уровне.

Стандарты предприятия по управлению качеством продукции включают основной стандарт и совокупность специальных стандартов, обеспечивающих в возможно полной степени функции КС УКП.

Принцип функционирования КС УКП и требования к входящим в ее состав мероприятиям должны быть определены в основном стандарте по управлению качеством продукции, который целесообразно называть «КС УКП на предприятии. Общие положения».

Основной стандарт должен содержать следующие разделы: общие положения, организационные вопросы управления качеством, схемы взаимодействия структурных подразделений и т. д., функции по управлению качеством при разработке (проектировании), подготовке и освоении производства и др.

Мероприятия, входящие в состав КС УКП, должны быть детально сформулированы и регламентированы в специальных стандартах предприятий.

Специальные стандарты предприятия должны определять порядок и методы планирования качества выпускаемой продукции, обеспечения качества продукции в процессе ее разработки, производства и эксплуатации, совершенствования технологического процесса производства изделий, предусматривать средства контроля и оценки качества продукции, порядок проведения аттестации, регламентировать взаимоотношения с поставщиками и потребителями, порядок рассмотрения и ликвидации взаимных претензий между подразделениями.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

Министерством рыбного хозяйства СССР устанавливаются единые нормы расхода сырья и материалов при производстве пищевой, кормовой и технической продукции. В нормах указывается выход готовой продукции от сырья, потери и отходы при производстве каждого вида продукции.

Нормы расхода сырья и материалов при производстве продукции рыбной промышленности устанавливаются на основании опытных работ, которые проводятся по специально разработанной единой методике. По мере совершенствования технологии, сокращения потерь при производстве продукции нормы периодически пересматриваются и уточняются после проведения соответствующих опытных работ.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Показатели качества продукции устанавливаются стандартами, в которых отражены все достижения науки, техники и передовой опыт производственных предприятий с учетом потребностей народного хозяйства и спроса населения.

Стандарты подразделяются на государственные стандарты Союза ССР (ГОСТы), отраслевые стандарты (ОСТы), республиканские (РСТы) и стандарты предприятий (СТПы).

Государственные стандарты Союза ССР (ГОСТы) — обязатель-

ны для организаций союзного, республиканского и местного подчинения во всех отраслях народного хозяйства СССР и союзных республик. ГОСТы утверждаются Государственным комитетом СССР по стандартам. Государственные стандарты устанавливаются в основном на продукцию массового и крупносерийного производства, на продукцию, прошедшую государственную аттестацию, экспортную продукцию.

Отраслевые стандарты (ОСТы) обязательны для всех предприятий и организаций данной отрасли, а также предприятий других отраслей (заказчиков), применяющих продукцию этой отрасли. Отраслевые стандарты утверждаются министерством (ведомством), являющимся ведущим в производстве данного вида продукции. Отраслевые стандарты устанавливаются на продукцию, не относящуюся к объектам государственной стандартизации.

Проекты ГОСТов и ОСТов разрабатываются организациями, предприятиями соответствующей отрасли народного хозяйства.

Проекты ГОСТов представляются на рассмотрение и утверждение в Государственный комитет СССР по стандартам министерствами (ведомствами) СССР. Утвержденным государственным стандартам присваивается обозначение, состоящее из индекса (ГОСТ), регистрационного номера и двух последних цифр года утверждения или пересмотра стандарта. Наименование ГОСТов должно быть на русском и английском языках. Например, ГОСТ на охлажденную рыбу обозначается следующим образом: «Охлажденная рыба» ГОСТ 814—61.

Проекты отраслевых стандартов представляются на рассмотрение и утверждение в министерство (ведомство), утверждающее стандарт. Порядок рассмотрения ОСТов устанавливается министерством, утверждающим этот стандарт. Обозначение отраслевого стандарта состоит из индекса (ОСТ), условного цифрового обозначения министерства (ведомства), регистрационного номера и последних двух цифр года утверждения или пересмотра. Номер ОСТА присваивается министерством в порядке последовательной нумерации.

Республиканские стандарты (РСТ) союзных республик обязательны для всех предприятий и организаций республиканского и местного подчинения данной союзной республики независимо от их ведомственной подчиненности. РСТы утверждаются советами министров союзных республик или Госпланами союзных республик. Республиканские стандарты устанавливаются на продукцию, выпускаемую предприятиями республиканского и местного подчинения союзной республики, за исключением продукции, относящейся к объектам государственной или отраслевой стандартизации. Утвержденным стандартам присваиваются обозначения, состоящие из индекса (РСТ) сокращенного названия республики, регистрационного номера и двух последних цифр года утверждения.

Стандарты предприятий обязательны только для определенного предприятия, утверждаются руководством предприятия и устанавливаются на технологические нормы и требования, типовые технологические процессы, нормы в области организации и управления произ-

водством, требования и методы в области разработки продукции, применяющиеся только на данном предприятии. Обозначение стандарта состоит из индекса (СТП), регистрационного номера и двух цифр года утверждения.

АТТЕСТАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Аттестация промышленной продукции предусматривает проведение комплекса организационно-технических и экономических мероприятий, направленных на своевременное внедрение в производство научно-технических достижений и планомерное повышение качества выпускаемой продукции.

Основными задачами аттестации являются увеличение производства продукции, соответствующей лучшим отечественным и мировым достижениям или превосходящей их; ускорение модернизации или снятие с производства устаревшей продукции. Аттестация продукции проводится государственными аттестационными комиссиями по трем категориям качества — высшей, первой и второй.

Продукция высшей категории качества по технико-экономическим показателям должна соответствовать лучшим отечественным и мировым достижениям или превосходить их, быть конкурентоспособной на внешнем рынке, иметь повышенные стабильные показатели качества, соответствовать стандартам (техническим условиям), учитывающим требования международных стандартов, обеспечивать экономическую эффективность и удовлетворять потребности народного хозяйства и населения страны.

Продукция первой категории качества по технико-экономическим показателям должна соответствовать современным требованиям стандартов и удовлетворять потребности народного хозяйства и населения страны.

К продукции второй категории качества относится продукция, которая по технико-экономическим показателям не соответствует современным требованиям народного хозяйства и населения страны, морально устарела и подлежит модернизации или снятию с производства. Сроки снятия этой продукции с производства или модернизации производства устанавливает министерство — изготовитель продукции по согласованию с министерством — заказчиком продукции и Госпланом СССР.

/ Государственная аттестационная комиссия принимает решение об отнесении продукции к высшей или первой категории качества для товаров народного потребления на срок до 2 лет.

Аттестация продукции проводится в соответствии с пятилетним и годовым планами. Решения государственных аттестационных комиссий подлежат обязательной регистрации: по продукции высшей категории качества — в Государственном комитете СССР по стандартам, по продукции первой и второй категории качества — в министерстве-изготовителе.

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Для обеспечения высокого качества выпускаемой продукции необходимо постоянный строгий контроль качества поступающего сырья, рационального использования его, проверка полуфабрикатов и вспомогательных материалов, соблюдение установленного технологического и санитарного режима производства рыбных продуктов, а также контроль качества готового продукта. Все это является задачей технохимического контроля производства, который на предприятиях рыбной промышленности осуществляют отделы технохимического контроля (ОТК) и заводские лаборатории.

Основные направления технохимического контроля

Контроль осуществляется непрерывно от приемки сырья до выпуска готовой продукции. Технохимический контроль производства проводится в следующих основных направлениях:

- оценка качества сырья, полуфабрикатов и вспомогательных материалов, поступающих в производство;

- контроль за условиями хранения сырья и полуфабрикатов на приемных пунктах, в аккумуляторах и цехах;

- определение наиболее целесообразного способа переработки сырья и полуфабрикатов в зависимости от их качественного состояния;

- контроль качества разделки рыбы-сырца и соблюдения норм отходов и потерь при обработке рыбы;

- контроль за режимом производства, соблюдением рецептур и других нормативов, а также соблюдением требований промышленной санитарии;

- исследование готовой продукции и оформление документов на отгрузку;

- выполнение экспериментальных работ по улучшению методов обработки рыбы и внедрению новых методов и новых видов продукции.

Работники ОТК и заводских лабораторий призваны не только контролировать производство, но и содействовать внедрению новых, усовершенствованных технологических процессов.

Помимо технохимического контроля производства, на предприятиях рыбной промышленности осуществляется санитарный контроль, который проводится санитарными врачами. Санитарный контроль проводится для того, чтобы продукт, выпускаемый с предприятия, был высокого качества с точки зрения гигиены питания.

Формы производственного контроля

По характеру выполнения различают две формы производственного контроля: технический и химический (лабораторный),

Техническим контролем объединяются работы, осуществляемые работниками ОТК или лаборатории непосредственно в производственных цехах на месте обработки рыбы. Технический контроль проводится на основании технологических инструкций и существующих

нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов. Оя I включает в наблюдении за режимами отдельных технология*! км процессов путем периодической проверки показаний измерительных приборов и просмотра цеховых записей, а также в проведении ртбоi с целью проверки выхода полуфабрикатов и готовой продукции, количества получаемых отходов и величины потерь в процессе технологической обработки рыбы и расхода вспомогательных материалов.

К лабораторному контролю относятся работы, выполняемые в лаборатории. Химические исследования сырья и полуфабрикатов проводятся на основании технологических инструкций и технических условий на сырье и полуфабрикаты, а готовой продукции и вспомогательных материалов — на основании государственных общесоюзных стандартов и технических условий.

При производственном контроле приходится иметь дело с большими массами сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, которую трудно подвергнуть даже простому органолептическому осмотру. Поэтому при контроле сырья, полуфабрикатов, готовой продукции отбирают часть от данной партии. Эту часть называют образцом или пробой, ее исследуют, а результат исследования распространяют на всю партию. Вначале от партии отбирают исходный образец, являющийся суммой отдельных выемок из разных мест партии, а от исходного образца отбирают так называемый средний образец, поступающий уже на лабораторное исследование. Порядок и правила отбора образцов сырья и полуфабрикатов на различных этапах технологического процесса, а также от партий различных готовых продуктов несколько отличаются для каждого отдельного случая.

Методы производственного контроля

В рыбообрабатывающей промышленности контроль производства осуществляется следующими методами: органолептическими, физическими, физико-химическими и микробиологическими.

Органолептические методы исследования основаны на свойстве восприятия наших органов чувств (обоняния, осязания, вкуса, зрения и слуха). Органолептический метод наиболее простой и давно применяемый, но ему все еще принадлежит решающее значение при оценке качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и вспомогательных материалов. Качество продукции оценивается этим методом по внешнему виду, запаху, вкусу и консистенции.

Качество пищевого продукта определяется его пищевой ценностью, но обусловливается также органолептическими свойствами — внешним видом, запахом, вкусом и консистенцией. Качество продукта с механическими повреждениями, неприятным запахом порчи или посторонним запахом, с несвойственными данному продукту вкусом или консистенцией не может быть признано высоким, даже если в продукте содержатся все необходимые высокоценные белковые вещества, жиры, витамины, минеральные компоненты. Кроме того, чувство удовлетворения, которое мы получаем от пищи, определяется не только ощущением насыщения, но и суммарным ощущением орга-

нов чувств, которое мы получаем от внешнего вида, запаха и вкуса продукта. Внешний вид продукта характеризуется его цветом, состоянием поверхности, формой, окраской внутренних слоев и т. д. Приятный запах возбуждает аппетит и способствует выделению железами секретов, участвующих в пищеварении.

Достоинствами органолептических методов являются их простота и скорость получения заключения о свойствах продукта, недостатками — субъективность и качественный характер выявления признака без его количественного выражения, а также то, что с их помощью не может быть определена питательная ценность продукта. Оценка продукта во многом зависит от опыта эксперта. Поэтому органолептическую оценку поручают лицам, имеющим большой практический опыт. Иногда результатам органолептических анализов рыбных продуктов придают количественное выражение в виде балловой оценки. При этом в зависимости от качества продукта присваивается определенное количество баллов продукту за внешний вид, вкус, запах и консистенцию. Баллы по разным показателям суммируются и сравниваются между собой.

Недостатки органолептических методов ведут к изысканию объективных физических и химических методов определения свойств продукта. Однако до настоящего времени не найдено еще таких объективных методов оценки свойств рыбных продуктов, которые бы полностью заменили органолептические методы.

Физические и физико-химические методы позволяют наблюдать за правильностью режимов технологических процессов, таких, как температура среды, влажность и скорость движения воздуха, концентрация растворов и т. д. Кроме того, с помощью этих методов выявляют качество полуфабрикатов или готовых продуктов, определяя их физические свойства (цвет, размер, плотность, температуру плавления и застывания и т. д.).

Для осуществления физических и физико-химических методов контроля применяют следующие измерительные приборы при контроле процессов обработки рыбы.

Для измерения температуры помещений и атмосферного воздуха используют ртутные и спиртовые термометры, температуры охлажденной и мороженой рыбы — ртутные термометры в металлической оправе, а также термометры сопротивления, у которых чувствительный элемент находится в игле, вставляемой в рыбу. Для записи температуры воздуха помещений применяют термографы, которые позволяют записывать на специальной ленте температуру в течение длительного периода времени (сутки, неделя). Манометрические термометры являются дистанционными указывающими или регистрирующими измерительными приборами, применяют их для контроля температуры в камерах горячего и холодного копчения, при стерилизации консервов в автоклаве и т. д.

Для измерения влажности воздуха предназначены регистрирующие или записывающие психрометры. Для определения скорости движения воздуха устанавливают анемометры; для измерения давления

пара, газа или жидкостей — манометры, вакуумметры, мановакуумметры; для определения плотности (концентрации) растворов ареометры. Для определения массы продуктов применяют десятичные или сотенные весы типа 755, ВШ-500 и пр. Количество поступающей рыбы определяют также по объему мерным бункером, устанавливаемым на механизированной линии.

Химические методы позволяют определить составные части продукта, устанавливать их количество, а также наличие посторонних примесей, снижающих его качество.

При анализе рыбы и рыбных продуктов проверяют содержание в них влаги, жира, белка, минеральных элементов, витаминов, консервирующих веществ и других химических показателей, характерных для каждого данного вида продукта.

Микробиологические методы служат для контроля санитарного режима при изготовлении продукции. При исследовании пищевых рыбных продуктов очень важно обнаружить бактерии, способные вызывать отравления, например ботулинус, болезнетворные бактерии, вызывающие порчу или снижение качества продукции.

Присутствие бактерий в консервах, их видовой состав и количество устанавливают соответствующими анализами.

Контроль производства рыбной продукции

При производстве рыбной продукции ее контроль осуществляется по разработанным схемам для каждого вида продукта. В схемах указываются точки, способ и периодичность контроля. В качестве примера приводится схема контроля производства рыбных продуктов холодного копчения (табл. 38)

Таблица 38

Контрольная точка	Объект контроля	Способ контроля	Периодичность контроля
Прием контрольной рыбы (полуфабриката) Отмочка соленой рыбы	Доброкачественность, содержание соли Своевременность смены воды или тузлука, содержание соли в отмоченной рыбе	Товароведческая экспертиза, лабораторное исследование Проверка, лабораторные исследования	Каждая партия соленого полуфабриката 2—3 раза в смену, каждая партия
Разделка и зачистка отмоченной рыбы	Правильность разделки	Проверка	Один раз в смену
Обвязка, накладка, навеска Мойка рыбы	Правильность операции Тщательность мойки	» »	2—3 раза в смену То же
Разведение копильной жидкости	Дозировка, удаление смол	»	Каждая партия жидкости

Продолжение

Контрольная точка	Объект контроля	Способ контроля	Первоначальность контроля
Обработка рыбы раствором копильной жидкости Подсушка	Продолжительность контакта, смена раствора	Проверка	2—3 раза в смену
	Температура воздуха в установках, влажность воздуха	Измерение термометром	Периодически
Копчение	Температура дымовоздушной смеси, влажность, густота дыма	Измерение термометром, гигрометром, проверка	2—3 раза за процесс, периодически
	Окончание процесса	Органолептическая проверка	Каждая партия
Сортировка	Содержание влаги в копченой рыбе	Лабораторные исследования	То же
	Качество копченой рыбы, размерность	Органолептическое исследование, проверка	»
Уборка готовой продукции Паспортизация продукции	Качество укладки	Проверка	»
	Определение качества, сортность продукции	Товароведческая экспертиза, лабораторные исследования на содержание соли и влаги	Каждая партия
Качество топлива	Качество древесины, влажность опилок, дров и стружек	Проверка, лабораторные исследования	Каждая партия, периодически
Устройство куров	Правильность засыпки куров, горение	Проверка	Несколько раз в смену

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается комплексная система управления качеством?
2. В чем заключаются стандартизация и технологическое нормирование продукции рыбной промышленности?
3. В чем заключается аттестация продукции?
4. Какова цель теххимического контроля производства?
5. Каковы основные направления и формы теххимического контроля?
6. Какими методами осуществляется теххимический контроль производства?
7. Какова схема контроля производства рыбных продуктов холодного копчения?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Борисочкина Л. И. Антиокислители, консерванты, стабилизаторы, красители, вкусовые и ароматические вещества в рыбной промышленности. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 184 с.
- Вансович М. Л., Михайлова Н. Ф., Родин Е. М. Промысловая ихтиология и обработка рыбы. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 312 с.
- Герасимов Г. В., Антонова М. Т. Теххимический контроль в рыбообработывающей промышленности. — М.: Пищевая промышленность, 1972.—272 с.

- Корочкин Л. С., Панкин П. Ф. Технология и оборудование рыбообработывающих предприятий. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 264 с.
- Новиков В. М. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование. — М.: Пищевая промышленность, 1972. — 216 с.
- Новиков В. М. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий из рыб и морепродуктов. — М.: Пищевая промышленность, 1973. — 180 с.
- Рехина Н. И., Будина В. Г., Полякова Л. К. Производство рыбных колбасных изделий. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 64 с.
- Родин Е. М. Справочник по холодильной обработке рыбы. — М.: Пищевая промышленность, 1977. — 200 с.
- Романов А. А. Механизация производства рыбной продукции. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 200 с.
- Сборник технологических инструкций по обработке рыбы /под ред. Т. И. Макаровой.— М.: Пищевая промышленность, 1972. — 304 с.
- Справочник технолога рыбной промышленности /под ред. В. М. Новикова. — М.: Пищевая промышленность, 1970—1972.—Т. 1—4.
- Технохимические свойства океанических рыб /под ред. В. П. Быкова. — М.: Пищевая промышленность, 1972. — 341 с.
- Технология обработки водного сырья/Л. В. Кизеветтер, Т. И. Макарова, В. П. Зайцев и др.]. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 696 с.
- Хван Е. А. Обработка рыбы копчением. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 112 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Рыба как промышленное сырье	5
Основные семейства и виды промысловых рыб	5
-Г Строение тела рыбы	8
Физические свойства рыбы	9
o Массовый состав рыбы	13
Характеристика тканей тела рыбы	13
^ Химический состав рыбы	16
\$ Характеристика химических веществ тканей рыбы	17
Изменение химического состава рыб	24
Строение и химический состав отдельных частей тела рыбы	25
V? Пищевая ценность рыбы	37
Посмертные изменения и способы сохранения качества рыбы	39
Выделение слизи	40
£ Посмертное ооченение	40
& Автолиз \^	41
Бактериальное разложение рыбы	42
Способы сохранения качества рыбы	42
Глава II. Заготовка рыбы-сырца	43
Заготовка свежей рыбы	44
Разделка рыбы	44
Потрошение и обезглавливание	45
Разделка на пласт	48
Зябрение	50
Разделка на балычные изделия	51
Разделка на кусок	53
Разделка на тушку	53
Разделка на филе и другие способы разделки	54
Транспортировка, приемка и хранение свежей рыбы	55
Заготовка живой рыбы	60
Биологические основы сохранения живой рыбы	60
Хранение живой рыбы на промысле	62
Транспортировка живой рыбы	63
Хранение живой рыбы в местах потребления	66
Требования к качеству живой рыбы и ее болезни	67

Глава III. Холодильная обработка рыбы	69
Охлаждение	69
Способы охлаждения рыбы	71
Охлаждение рыбы льдом	71
Охлаждение рыбы в холодной жидкой среде	71
Хранение и транспортировка охлажденной рыбы	80
Требования к качеству охлажденной рыбы и ее пороки	Ж)
Подмораживание рыбы	81
Замораживание рыбы	83
Способы замораживания рыбы	85
Замораживание в аппаратах и установках с помощью искусственного холода, получаемого машинным способом	85
Замораживание в смеси соли и льда	95
Замораживание естественным холодом	96
Изменение мороженой рыбы при хранении	97
Физические изменения	97
Биохимические изменения	97
Глазурование рыбы	98
Условия и сроки хранения мороженой рыбы	100
Требования к качеству Мороженой рыбы и ее пороки	101
Размораживание рыбы	103
Размораживание рыбы в воздушной среде	104
Размораживание в жидкой среде	105
Размораживание токами промышленной и высокой частот	108
Глава IV. Посол и маринование рыбы	109
Посол	109
Основы процесса посола	110
Свойства поваренной соли и ее растворов	112
Способы посола	114
Сухой посол	114
Смешанный посол	116
Тузлучный (мокрый) посол	117
Режимы посола	117
Техника посола	118
Технология посола некоторых видов рыб	119
Приготовление соленых балычных полуфабрикатов	121
Нормы выхода готовой продукции при посоле	123
Изменения соленой рыбы при хранении	123
Приготовление пряной и маринованной продукции	124
Пряный посол	124
Маринование	126
Приготовление пресервов	127
Требования к качеству соленых, маринованных рыбных продуктов и их пороки	129

Глава V. Консервирование икры	132
Обработка икры осетровых рыб	133
Приготовление зернистой икры осетровых рыб	133
Приготовление паюсной икры осетровых рыб	136
Приготовление ястычной икры осетровых рыб	138
Обработка икры лососевых рыб	138
Приготовление зернистой лососевой икры	139
Приготовление ястычной лососевой икры	141
Обработка икры прочих рыб	141
Приготовление пробойной икры	141
Приготовление пастеризованной икры	142
Приготовление солено-вяленой ястычной икры	142
Нормы выхода готовой продукции при производстве икорных товаров	143
Требования к качеству икорных товаров и их пороки	144
Глава VI. Сушка и вяление рыбы	146
Сушка рыбы	146
Основы процесса сушки	146
Методы сушки рыбы	148
Сушка холодным способом	148
Сушка горячим способом	149
Сушка методом сублимации	149
Вяление рыбы	151
Приготовление вяленой рыбы в естественных условиях	151
Приготовление вяленой воibly	151
Приготовление вяленого леща	152
Приготовление вяленой мелкой рыбы	152
Приготовление вяленых балычных изделий	152
Приготовление вяленой рыбы в искусственных условиях	154
Требования к качеству сушеных и вяленых товаров и их пороки	155
Глава VII. Копчение рыбы	156
Основы процесса копчения	157
Горячее копчение рыбы	159
Холодное копчение рыбы	164
Полугорячее копчение рыбы	172
Электрокопчение рыбы	173
Копчение рыбы с применением коптильной жидкости	174
Холодное копчение балычных изделий	175
Требования к качеству копченых товаров и их пороки	177
Глава VIII. Производство консервов	179
Классификация консервов	179
Основы производства стерилизованных консервов	181

Подготовка сырья	181
Тепловая обработка рыбы	182
Фасовка рыбы в банки	184
Стерилизация консервов	187
Мойка банок, охлаждение и упаковка консервов	192
Хранение консервов	192
Технологические схемы производства консервов	193
Производство натуральных консервов	193
Консервы в собственном соку	193
Консервы натуральные с добавлением масла	195
Консервы в желе	195
Консервы в бульоне	196
Производство консервов в масле	196
Консервы из копченой рыбы в масле	196
Консервы из обжаренной рыбы в масле	198
Консервы из подсушенной (пропеченной) или бланшированной рыбы в масле	198
Производство консервов в томатном соусе	199
Производство паштетов	202
Производство рыбо-овощных консервов	202
Требования к качеству консервов и их пороки	204
Глава IX. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий	206
Производство рыбных полуфабрикатов	207
Приготовление рыбы спецразделки	208
Приготовление мороженого рыбного филе	208
Приготовление фарша	210
Приготовление полуфабрикатов суповых наборов (ухи)	212
Производство кулинарных изделий	213
Натуральные рыбные кулинарные изделия	213
Кулинарные изделия из рыбного фарша	215
Рыбомучная кулинария	216
Кулинарные изделия из икры рыб	218
Кулинарные изделия из соленых сельдевых рыб	218
Рыбные масла	219
Замороженные кулинарные изделия	219
Производство новых белковых продуктов-полуфабрикатов	221
Глава X. Производство кормовых и технических продуктов из рыбного сырья	222
Получение кормовой рыбной муки	223
Прессовый способ	224
Способ прямой сушки	227
Хранение кормовой рыбной муки	228
Получение кормов химического консервирования	230
Производство рыбного клея	231
Производство жемчужного пата	232

Глава XI. Обработка морских млекопитающих	234
Характеристика сырья	235
Киты	235
Ластоногие	236
Переработка китов	237
Обработка жирового сырья	237
Обработка китового мяса для пищевых целей	239
Получение кормовой муки из китового сырья	240
Переработка ластоногих	242
Обработка хоровин	242
Обработка туши	244
Глава XII. Производство медицинских и ветеринарных жиров и витаминных препаратов	245
Производство медицинских и ветеринарных жиров	246
Получение витамина А в жире	250
Способ мягкого щелочного гидролиза	250
Способ экстракции растворителями	252
Получение концентрата витамина А	253
Получение витамина D ₂	254
Глава XIII. Технология обработки промысловых беспозвоночных	254
Обработка ракообразных	255
Крабы	255
Консервы из крабов	256
Мороженые крабы	258
Сушеное мясо крабов	259
Креветки	259
Консервы из креветок	260
Мороженые креветки	261
Варено-сушеное мясо креветок	261
Речные раки	262
Омары и langoustes	262
Обработка промысловых моллюсков	263
Устрицы	264
Свежие устрицы	265
Замороженное мясо устриц	265
Варено-сушеное мясо устриц	265
Консервы из мяса устриц	265
Мидии	266
Варено-мороженое мясо мидий	266
Варено-сушеное мясо мидий	266
Консервы из мяса мидий	267

Гребешок	267
Мороженое мясо гребешка	268
Варено-сушеное мясо гребешка	268
Консервы из мяса гребешка	268
Кальмар	269
Мороженый кальмар	270
Сушеный кальмар	270
Консервы из кальмара	271
Осьминог	271
Обработка промысловых иглокожих	272
Трепанг	272
Кукумария	273
Морской еж	274

Глава XIV. Обработка водорослей

Переработка красных водорослей	275
Получение агара	276
Получение агароида	277
Получение фуцелярина	278
Переработка бурых водорослей	278
Приготовление пищевых продуктов	279
Мороженая морская капуста	279
Сушеная морская капуста	279
Консервы из морской капусты	280
Приготовление лечебных продуктов	280
Приготовление технических продуктов	280
Переработка морских трав	283

Глава XV. Тара, упаковочные и вспомогательные материалы

Тара	284
Бочки, ящики, банки, коробки	284
Мешки, кули, рогожи	289
Маркировка тары	289
Упаковочные материалы	291
Бумага и фольга	291
Синтетические полимерные упаковочные материалы	292
Консервирующие и вкусовые вещества	295
Поваренная соль	295
Пряности	296
Экстракты натуральных пряностей	296
Другие консервирующие и вкусовые вещества	298

Глава XVI. Качество продукции и теххимический контроль производства	301
Комплексная система управления качеством продукции	302
Технологическое нормирование	303
Стандартизация продукции	303
Аттестация продукции	305
Теххимический контроль производства	306
Основные направления теххимического контроля	306
Формы производственного контроля	306
Методы производственного контроля	307
Контроль производства рыбной продукции	309
Список рекомендуемой литературы	310

:

■

/

ЕГ

:

1-

ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ БЫКОВ

ТЕХНОЛОГИЯ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Редактор Г. М. Белоусова
Художественный редактор Е. К. Селиков
Технический редактор Н. Н. Зиновьева,
Т. С. Пронченкова
Корректоры Т. Н. Бобрикова,
З. В. Коршунова

3