
Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии (ВНИРО)

State Committee for Fisheries of the Russian Federation

Russian Federal Research Institute of Fisheries
and Oceanography (VNIRO)



**Chemical
Composition and Processing
Properties of Seaweeds, Invertebrates
and Marine Mammals
(Manual)**

Edited by V.P. Bykov

Moscow
VNIRO Publishing
1999

**Справочник
по химическому составу
и технологическим свойствам
водорослей, беспозвоночных
и морских млекопитающих**

Под редакцией В.П. Быкова

Москва
Издательство ВНИРО
1999

УДК (664.86+664.951.7+664.974.5)03

Составители:

д-р техн. наук В.П. Быков (ВНИРО);
канд. техн. наук Г.П. Ионас (ВНИРО);
старший научный сотрудник Г.Н. Головкова (ВНИРО);
ведущий инженер Л.В. Шумкова (ВНИРО);
канд. биол. наук Т.К. Лебская (ПИНРО);
старший научный сотрудник Л.Л. Константинова (ПИНРО);
старший научный сотрудник В.И. Кузьмина (ПИНРО);
канд. техн. наук А.Б. Одинцов (Калининградский
государственный технический университет);
канд. техн. наук Л.И. Перова (АтлантНИРО)

С74 **Справочник** по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих / Под ред. В.П. Быкова. — М.: Изд-во ВНИРО, 1999. — 262 с.

В Справочнике обобщен и систематизирован материал по химическому составу и технологическим свойствам морских нерыбных объектов промысла — водорослей, беспозвоночных, морских млекопитающих, — собранный ВНИРО, АтлантНИРО, ПИНРО.

В описании гидробионтов приведены различные характеристики (длина, масса), массовый и химический состав, технологические свойства, а также основные направления их хозяйственного применения.

Chemical Composition and Processing Properties of Seaweeds, Invertebrates and Marine Mammals (Manual). Ed. by Bykov V.P. M.: VNIRO Publishing, 1999. — 262 p.

It contains the generalised and systematized data on chemical compositions and processing properties of the nonfish objects (namely, seaweeds, invertebrates, and marine mammals) collected by VNIRO, AtlantNIRO, and PINRO.

The descriptions of the hydrobionts include dimensional characteristics (length, mass), mass and chemical compositions, processing properties, as well as the principal trends of the economic use.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие океанического рыболовства стимулировало изучение и освоение промыслом новых районов Мирового океана и нетрадиционных видов гидробионтов (водорослей, беспозвоночных) и морских млекопитающих.

Рыбохозяйственными институтами (ВНИРО, ТИНРО, АтлантНИРО, ПИНРО, ЮгНИРО) были собраны, обобщены, систематизированы материалы, полученные в результате исследования морских и океанических рыб, и на основании этого изданы справочники. Однако аналогичных обобщений по нерыбным объектам промысла — водорослям, беспозвоночным и морским млекопитающим — не проводилось, поэтому усилиями ВНИРО и других организаций был подготовлен Справочник по химическому составу и технологическим свойствам новых и традиционных видов гидробионтов (водорослей, беспозвоночных) и морских млекопитающих, дополнивший ранее изданные справочники по химическому составу и технологическим свойствам рыб.

Водоросли, беспозвоночные и морские млекопитающие занимают заметное место в мировом и отечественном промысле: на долю рыб приходится примерно 85–92%, на долю беспозвоночных — 8–8,5%, а на долю водорослей — 1,0–1,5%. Промысел морских млекопитающих определяется их запасами, резко снизившимися в последние десятилетия. Добыча многих видов морских млекопитающих запрещена или строго лимитируется.

Справочник состоит из трех частей: “Водоросли (макрофиты)”, “Морские беспозвоночные”, “Морские млекопитающие, или звери”. Описание гидробионтов дается в соответствии с систематикой. В Справочнике представлены алфавитные указатели названий гидробионтов на русском и латинском языках, а также приведена рекомендуемая литература. В описания входят иллюстрации видов гидробионтов, их названия на русском и латинском языках, включая синонимы, районы распространения, размерная характеристика, массовый состав, химический состав мяса и других частей тела гидробионтов, оценка органолептических свойств получаемых из гидробионтов продуктов, направления их хозяйственного использования, а также

рекомендации по обработке. Однако для ряда описанных гидробионтов не приведены все необходимые сведения из-за отсутствия соответствующих данных.

При составлении Справочника придерживались названий гидробионтов, встречающихся в отечественной технологической литературе. Промысловое значение некоторых гидробионтов не рассматривается из-за недостаточной их изученности, кроме того, оно может меняться в связи с колебанием их запасов и по другим причинам.

Наряду со сведениями о химическом составе (содержании влаги, жира, белка, минеральных веществ) съедобной части гидробионта и других частей его тела приводятся фракционный состав белков и липидов, содержание углеводов, небелковых азотистых веществ, аминокислотный, жирно-кислотный, витаминный и минеральный состав. Для малоизученных гидробионтов приведены результаты анализов единичных особей.

При оценке общего химического состава гидробионтов следует учитывать, что сумма веществ, составляющих мясо и другие части тела гидробионтов (влага, жир, белок, минеральные вещества), обычно менее 100%, особенно в печени. Это означает, что в мясе или в печени содержится небольшое количество таких веществ, как, например, углеводы, которые не учитываются при определении общего химического состава.

Некоторые виды гидробионтов подвергались санитарно-гигиеническим исследованиям в Киевском научно-исследовательском институте гигиены питания Минздрава СССР (КНИИГП), для них приведены данные не только по пищевой ценности, но и по токсичности или безвредности.

Часть I

Водоросли (макрофиты)

Водоросли — экологически своеобразная группа растений, являющихся наиболее древними представителями растительного мира и встречающихся не только в морях и океанах, но и в любых солоноватых и пресных водоемах. Водоросли служат пищей многим беспозвоночным животным и рыбам. В гидросфере нашей планеты обитает более 28 тыс. видов растений — от одноклеточных микроскопических форм (фитопланктона) до растений сложного строения и гигантских размеров (макрофитов). Наиболее высокий уровень промышленного использования и искусственного разведения водорослей достигнут в Китае, Японии и Корее. Большая часть мировой добычи водорослей приходится на Тихоокеанский бассейн. В СНГ богатые ресурсы водорослей имеются в Черном, Белом, Баренцевом, Охотском и Японском морях. Мировой промысел водорослей базируется на небольшом числе видов.

Современная классификация водорослей построена на их пигментации, особенности размножения и морфологическом строении. Водоросли делят на три отдела: зеленые, бурые и красные. Наиболее важное промысловое значение имеют бурые и красные водоросли, их заготовка постоянно увеличивается благодаря созданию искусственных водорослевых плантаций.

По общему химическому составу, специфике азотистых веществ, липидов и полисахаридов морские растения существенно отличаются от наземных. Макрофиты способны синтезировать и накапливать в своих тканях такие полезные для человека органические вещества, как агар, агароид, ламинарин, альгиновые кислоты, зостерин и другие, не синтезируемые высшими растениями.

Морские водоросли используют в качестве сырья в пищевой промышленности для приготовления лечебно-профилактических продуктов, наполнителей, загустителей и стабилизаторов, желирующих добавок в сельском хозяйстве — для производства кормов и удобрений, а также в химической промышленности. Пищевая ценность водорослей заключается в том, что они содержат необходимые для организма органические соли, важные витамины, микроэлементы и вещества, стимулирующие аппетит.

Для использования в кулинарии водоросли заготавливают в мороженом, соленом, маринованном и сушеном виде.

Огромное значение для многих отраслей промышленности имеют агар, агароид, каррагенаны и другие агароподобные вещества, получаемые из некоторых видов красных водорослей. Широкое применение в фармакологии, медицине, микробиологии, косметике нашли агар, агароид и студни, приготавливаемые на их основе.

Установлены лечебно-профилактические свойства водорослей (ламинарии японской и сахаристой), в частности радиозащитный эффект — снижение дозы внутреннего облучения организма цезием-137, стронцием-85, повышение резистентности организма и уменьшение риска возникновения онкологических заболеваний.

Таким образом, морские водоросли (около 30 видов) являются важными источниками сырья не только пищевого и технического, но и медицинского назначения, использование которого будет постоянно увеличиваться на основе эксплуатации естественных популяций и за счет их искусственного выращивания.

ОТДЕЛ CHLOROPHYTA — ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ

Наиболее широко распространены в природе зеленые водоросли. Они встречаются в составе флоры мелководных участков морского побережья и в пресных водоемах.

Зеленые водоросли богаты витаминами и белками, в них содержится 80–84% воды и 16–20% сухих веществ, основную массу последних составляют органические соединения.

Все зеленые водоросли имеют чисто зеленую окраску слоевищ, сходную с окраской высших растений, что обусловлено преобладанием в них хлорофилла над другими пигментами.

Морские зеленые водоросли имеют гораздо меньшее промышленное значение, чем бурые и красные водоросли.

Из зеленых водорослей наиболее распространены представители следующих порядков: ульвовые (*Ulvales*), кладофоровые (*Cladophorales*) и сифоновые (*Siphonales*).

ПОРЯДОК ULVALES — УЛЬВОВЫЕ

Ульва продырявленная — *Ulva fenestrata* P. et R. (рис. 1) распространена в морях Дальнего Востока. Отличается широкой экологической амплитудой: растет на литорали и в сублиторали до глубины 20 м.

Водоросли растут кустами; диаметр пластинчатого слоевища достигает 1 м. Пластины диаметром от 3 до 20 см с волнистыми краями, часто рассеченные, имеют многочисленные отверстия, прикрепляют-

ся ко дну небольшими подошвами. Окраска растения от темно-зеленой до светлой желто-зеленой.

Ульву добывают ручным способом или собирают из свежих штормовых выбросов.

Сырая ульва содержит (%): влаги 80–85, сухих веществ 20. Сухое вещество на 78–85% состоит из органических веществ. Минеральные вещества сухой ульвы в основном представлены хлористым натрием, органические — полисахаридами, в том числе пентозанами (11–31% массы сухого вещества), гидролизующимися полисахаридами (38–51%), клетчаткой (4,7–6,2%). Содержание белков составляет 10,5–14,9%, растворимых в эфире веществ — 0,6–0,8%.

Благодаря небольшому содержанию клетчатки у зеленых морских водорослей нежные слоевища.

Общий химический состав сухих веществ зеленых водорослей характеризуется большим непостоянством. В ульве содержится от 25,6 до 193,0 мг аскорбиновой кислоты на 100 г сухого вещества.

Ульву используют в пищу в виде салатов, винегретов, в качестве гарнира ко вторым блюдам. Она способна активно извлекать из воды органические вещества, в том числе продукты гнилостного распада, поэтому перед пищевым использованием ульву необходимо тщательно промывать.

Ульва жесткая — *Ulva rigida* Ag. — массовый вид в Черном море. Растет в нижней литорали слабозащищенных мест. Пластины грубые, жестковатые на ощупь, ланцетовидные или овальные, постепенно разрастающиеся в широкоокруглые, складчатые, широколопастные, высотой до 10 см, темно-зеленого цвета.

Благодаря своим механическим свойствам и химическому составу зеленые водоросли могут служить сырьем для производства мягкого упаковочного материала, бумаги и картона.

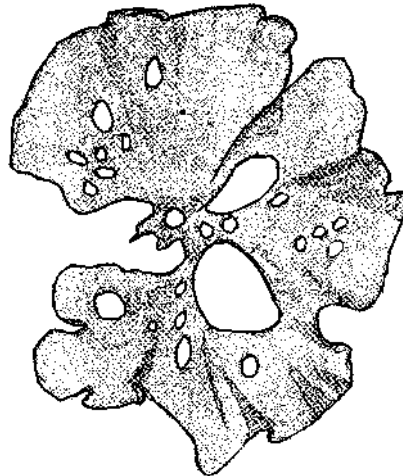


Рис. 1. Ульва продырявленная — *Ulva fenestrata*

ОТДЕЛ РНАЕОРНУТА — БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ

Бурые водоросли представляют собой большую группу растений довольно сложного строения со сложным циклом развития. Для бу-

рых водорослей характерно преобладание в их клетках пигментов (фукоксантина, каротина, ксантофилла), придающих им бурую окраску. Это многоклеточные морские растения разнообразной формы и внутреннего строения, широко распространенные в Мировом океане: они известны как в суровой Арктике, так и в умеренных и тропических морях. Особенно пышное развитие крупных бурых водорослей наблюдается в умеренных и холодных водах Северного и Южного полушарий. Будучи оторванными от грунта, но продолжая находиться в воде, водоросли не погибают, однако размножаться не могут. Бурые водоросли способны аккумулировать и концентрировать в слоевищах минеральные элементы, главным образом в виде электролитов. Почти все изученные бурые водоросли богаты витамином В₁₂ (около 0,07 мг/г сухого вещества).

Из крупных бурых водорослей в морях СНГ наиболее широко распространены представители следующих порядков: ламинариевых — Laminariales, фукусовых — Fucales, десмарестиевых — Desmarestiales, хордариевых — Chordariales, пунктариевых — Punctariales и сцитосифоновых — Scytociphonales.

Отечественным промыслом освоены в основном несколько видов ламинарий (*Laminaria japonica* Aresch., *Laminaria saccharina* (L.) Lam., *Laminaria gurjanovae* A.Zin. и др.), *Laminaria digitata* (Huds.) Lam., фукус (*Fucus vesiculosus* L.) и аскофиллум — *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis.

В водах дальневосточных морей в больших количествах растут различные бурые водоросли, не используемые пока промышленностью, но являющиеся потенциально промысловыми видами (*Laminaria japonica f. longipes*, *Laminaria angustata*, *Laminaria cichorioides*, *Laminaria dentigera*, *Laminaria inclinatorhiza*, *Laminaria appressirhiza*, *Laminaria longipes*, *Laminaria yezoensis*, *Costaria costata*, *Kjellmaniella crassifolia*, *Kjellmaniella gyrata*, *Lessonia laminarioides*, *Arthrothamnus bifidus*, *Arthrothamnus kurilensis*, *Cymatohaere fibrosa*, *Cymatohaere japonica*, *Cymatohaere triplicata*, *Alaria fistulosa*, *Alaria marginata*, *Alaria ochotensis*, *Alaria angusta*, *Agarum cribrosum*, *Thalassiophyllum clathrus*, *Fucus evanescens*, *Pelvetia wrightii*, *Cystoseira crassipes*, *Sargassum pallidum*).

Чтобы определить возможность использования бурых водорослей дальневосточных морей в качестве сырья для получения пищевых и технических продуктов, исследовали образцы некоторых водорослей на содержание воды, органических, минеральных и других веществ (табл. 1), определяли набухаемость водорослевой крупки в воде (при 20°С в течение 12 ч).

Бурые ламинариевые водоросли Северо-Западного побережья Охотского моря, взятые из зарослей в августе — сентябре, существенно не различаются по содержанию воды в сырых слоевищах (84–87%). Несколько меньше воды содержит цистозира (82%). В сырых слоевищах бурых водорослей, распространенных у побережья

Таблица 1. Химический состав дальневосточных бурых водорослей

Водоросль	Содержание, % к массе сухого вещества						
	минеральных веществ	органических веществ	альгиновой кислоты	маннита	азотистых веществ	йода	клетчатки
<i>Северо-Западное побережье Охотского моря</i>							
<i>Alaria marginata</i>	11,9–16	84–88,1	20–24	10–13,5	7–13,7	следы	5,8–9
<i>Lessonia laminariodes</i>	12,5–20	80–87,5	24–26,2	7–15,6	6–12	0,5	6,4–8,4
<i>Cystoseira crassipes</i>	17,2	82,3	22,5–25	14	7,1	0,4	10,4
<i>Южная часть островов Курильской гряды</i>							
<i>Cymatohaere japonica</i>	17,6	70,3	23–29	22	5,6–8	0,3	–
<i>Laminaria angustata</i>	25,9–46,6	53,4–74,1	20–22	14–24	6,8–19	0,4	–
<i>Южное побережье Приморья</i>							
<i>Costaria costata</i>	25–35	65–75	21,9–24,9	6–14	5–16	0,4	6–8,5
<i>Cystoseira crassipes</i>	21–32	68–79	21–27	5–10	7–8	следы	9,8
<i>Fucus evanescens</i>	19–23	77–81	22–26	7–14	7,2–9	0,4	–
<i>Pelvetia wrightii</i>	19–20	80–81	27–28	8,2–8,6	7–8	следы	8,9

Южного Приморья, содержание воды в апреле — августе составляет (%): у костарии 89–90, у фукуса и пельвеции 82–84, у цистозииры 80,5–82,0.

Наиболее низкая набухаемость в воде у сухой крупки из цистозииры (230–440%), более высокая — из аларии (360–560%) и лессонии (540–680%), у крупки из костарии побережья Южного Приморья набухаемость 600–950%, из фукуса и пельвеции — до 600%.

Высокое содержание альгината натрия в лессонии, костарии и других бурых водорослях Северо-Западного побережья Охотского моря и Южного Приморья, не используемых промышленностью, и его хорошее качество обуславливают целесообразность выработки из них пищевого и технического альгината натрия и маннита.

ПОРЯДОК LAMINARIALES — ЛАМИНАРИЕВЫЕ

Ламинариевые водоросли — крупные растения, часто длиной несколько метров, имеющие вид удлинённых пластин, расположенных на стволке (рис. 2). Заросли ламинарий образуют водорослевые пояса вдоль всего Дальневосточного побережья, особенно мощные заросли встречаются у Курильских островов, в Охотском море (в районе Шантарских островов и Северо-Западного побережья), в Белом и Баренцевом морях.

Ламинарии — холоднолюбивые водоросли, оптимальная температура воды для их развития 8–12°C.

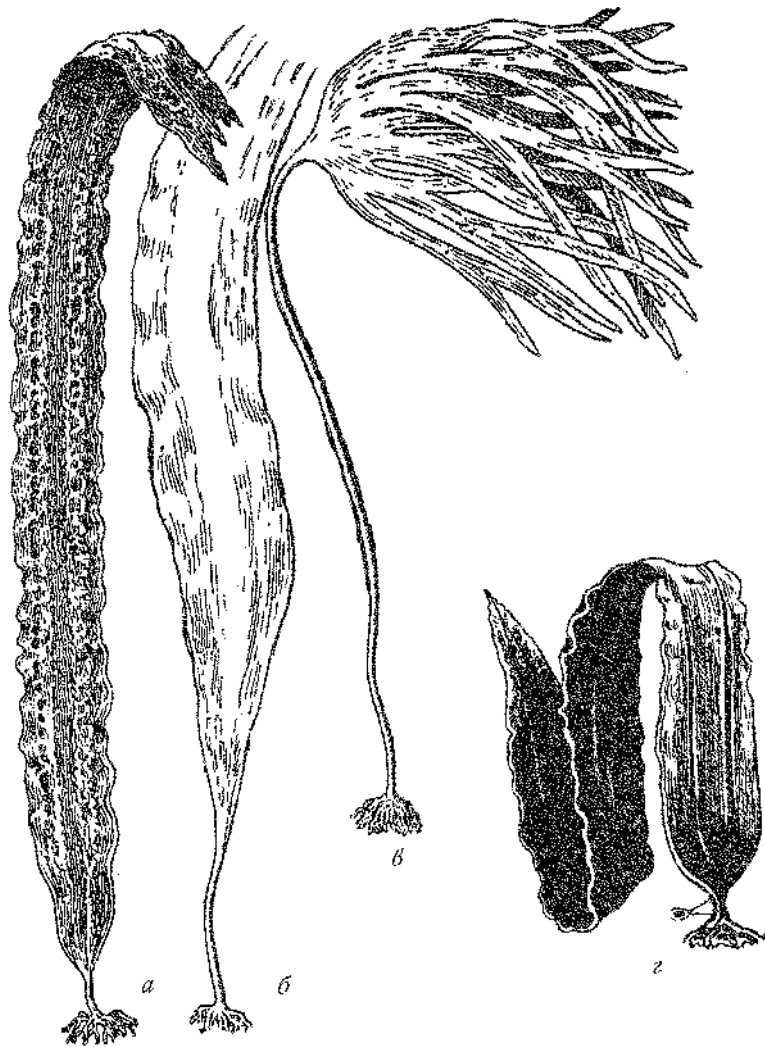


Рис. 2. Ламинария:
а — сахаристая — *Laminaria saccharina*; б — Гурьяновой — *Laminaria gurjanovae*;
б — дигитата — *Laminaria digitata*; з — японская — *Laminaria japonica*

Наиболее ценным промышленным сырьем являются следующие виды: ламинария японская — *Laminaria japonica* (см.рис. 2,з), ламинария сахаристая — *Laminaria saccharina* (см.рис. 2,а) и ламинария Гурьяновой — *Laminaria gurjanovae* (см.рис. 2,б).

Ламинария японская (морская капуста) — *Laminaria japonica* Aresch. образует заросли у берегов Приморья, у западного и южного берега острова Сахалин и около южных островов Курильской гряды.

Пластина линейная, толстая, темно-коричневая, блестящая. Посередине пластины проходит широкая толстая полоса, ограниченная с краев глубокими бороздами, края пластины тонкие, волнистые (см. рис. 2,2). Слоевище длиной 2–6 м (реже 8–12 м), шириной 15–35 см, толщиной 1,8–6,0 мм, масса одного слоевища от 0,2 до 7,0 кг.

Ламинария японская растет на камнях и скалах в сублиторальной зоне на глубине от 0 до 10 м (реже до 18 м) в чистой прозрачной воде (соленостью не менее 20–30‰). Это двухлетняя водоросль. Отмирает на втором году жизни после интенсивного летнего спороношения (в конце июля — начале августа).

Это наиболее ценный промысловый вид ламинарий. Промыслом используется только второгодняя японская ламинария, в это время ее масса бывает максимальной. Первогодние слоевища ламинарии японской резко отличаются от второгодних как по внешнему виду, так и по размерам.

У южных берегов острова Сахалин из-за различных условий обитания образовались две экологические формы японской ламинарии: лагунная и внелагунная.

Масса и размеры слоевищ закономерно возрастают от зимних месяцев к летним, причем в лагуне масса слоевищ увеличивается более интенсивно, чем вне лагуны, но толщина слоевищ внелагунной ламинарии больше, чем у слоевищ в лагуне.

Химический состав двухлетней лагунной и внелагунной японской ламинарии характеризуется данными табл. 2.

Таблица 2. Химический состав японской ламинарии, % массы сухой водоросли

Водоросль	Вода	Сухие вещества	Органические вещества	Альгиновая кислота	Маннит	Азотистые вещества	Минеральные вещества	Йод
Однолетняя								
лагунная	85,7	14,3	69,4	27,6	20,9	7,7	30,6	0,1
внелагунная	85,7	13,3	60,3	27,1	13,8	—	39,7	0,13
Двухлетняя								
лагунная	87,9	12,1	58,3	26,3	11,6	9,1	41,7	0,2
внелагунная	88,7	11,3	55,8	26,4	11,0	—	44,1	—

Содержание сухих веществ в сырых слоевищах в зимне-весенний период меньше, чем в летне-осенний.

Сухие вещества водорослей представлены органическими и минеральными компонентами, соотношение которых изменяется в зависимости от районов произрастания и сезона сбора водорослей.

Содержание отдельных минеральных элементов в сухом веществе второродней ламинарии японской приведено ниже (содержание минеральных элементов идентифицировано неполностью), %:

Хлор	10,56	Сера	1,34
Калий	6,85	Магний	1,26
Натрий	3,12	Кремний	0,51
Фосфор	0,41	Алюминий	0,006
Кальций	0,22	Стронций	0,009
Йод	0,24	Марганец	0,001
Железо	0,12	Цинк	0,002
Бром	0,082	Мышьяк	0,003
Бор	0,009		

В составе сухого вещества ламинарии японской были обнаружены такие микроэлементы, как ванадий, рубидий, кобальт, никель, молибден, кадмий, титан, радий, медь, сурьма, свинец, хром и др.

Количество азотистых веществ в японской ламинарии изменяется от 3,5 до 9,1% массы сухого вещества.

Основную часть общего азота в ламинариях составляет белковый азот — 59,6–89,0%, небелковый — 11,0–40,4%.

Белок ламинарии содержит 16 индивидуальных аминокислот, среди которых преобладают глутаминовая и аспаргиновая. Содержание незаменимых аминокислот в белке ламинарии незначительно, причем их соотношение не сбалансировано.

По содержанию незаменимых аминокислот белки ламинарий являются неполноценными в пищевом отношении.

Опыт искусственного разведения морских водорослей в ряде стран (Японии, Китае, Корее, Индонезии, России и других) показывает, что на искусственно создаваемых плантациях можно получать высокие урожаи бурых водорослей отличного качества, обеспечивая их сбор в наиболее благоприятный период.

В Приморском крае на морских подводных водорослевых плантациях выращивают японскую ламинарию в промышленных масштабах.

При выращивании на плантациях ламинария растет и развивается примерно так же, как и в естественных условиях. Однако проростки ламинарии, выращиваемые на плантациях, появляются раньше и развиваются быстрее растений из естественных зарослей, но и отмирают слоевища на плантациях раньше.

Исследование химического состава ламинарии японской, взятой в августе — сентябре из естественных зарослей и в июне с плантации искусственного выращивания, показало, что образцы не имеют существенных различий по основным компонентам (табл. 3).

Выход альгината кальция из ламинарии японской искусственного выращивания и из естественных зарослей практически одинаков — 25,6 и 25,8% соответственно.

Таблица 3. Химический состав ламинарии искусственного разведения и из естественных зарослей, % массы сухой водоросли

Исследуемая водоросль	Органические вещества	Альгиновая кислота	Маннит	Азотистые вещества	Минеральные вещества	Йод
Ламинария японская искусственного разведения	63,1	29,2	15,6	11,8	36,9	0,16
То же из естественных зарослей	71,4	30,0	13,7	9,1	29,8	0,2

Ламинариевые водоросли используют для производства водорослевого порошка и крупки, предназначенных для приготовления медицинских препаратов, пищевых продуктов и кормовых добавок.

Ламинария японская — наиболее ценный промысловый вид бурых водорослей, широко применяющийся в пищевой промышленности; из нее вырабатывают консервы “Морская капуста с овощами”, “Сахалинский салат” и др. Используется она как добавка к хлебу и кондитерским изделиям.

Ламинария и препараты, выработанные из нее, применяются в медицине. При их употреблении улучшается состав крови (применяют в лучевой терапии). Благоприятное действие они оказывают при атеросклеротических формах гипертонической болезни, слизистом отеке, зобе и других заболеваниях, связанных с нарушением функций щитовидной железы, при ревматизме, подагре.

Большое количество альгина, обладающего уникальными свойствами, идет на производство косметических средств (глицериновое желе, косметическое молоко, кремы, губные помады, фиксаторы для волос).

В сельском хозяйстве водоросли используют для приготовления кормов. Благоприятное действие морских водорослей на домашних животных обусловлено богатым содержанием в них микроэлементов, витаминов и различных минеральных веществ.

Препараты, вырабатываемые из ламинарии японской, используют также в производстве красителей, облицовочных материалов, особо тонких смазок, при обработке воды в котлах, в текстильной промышленности, в каучуковой промышленности, применяют их для поверхностной обработки бумаги и картона, в качестве удобрений и т.д.

Ламинария сахаристая — *Laminaria saccharina* (L.) Lam. растет на камнях и скалах на глубинах от 2 до 18 в Белом и Баренцевом морях как у защищенных, так и у открытых берегов, прикрепляясь к скалам, валунам, а в защищенных от прибой мест — также к гравию и гальке.

Ламинария сахаристая, распространенная в водах верхней сублиторали Восточного Мурмана, — крупная быстрорастущая многолетняя водоросль, представляющая значительный интерес как объект искусственного разведения.

Пластина у нее удлинено-овальная или линейная, ровная или слегка волнистая по краям; стволик постепенно переходит в пластину; слоевище мясистое, коричневое, блестящее, длиной 1,5–2,5 (до

4 м), шириной 15–20 (до 30 см), толщиной 3,5 мм, масса одного слоевища — 4 кг.

Химический состав ламинарии сахаристой (% к массе сухого вещества): вода 77–89, минеральные вещества 27–35, органические вещества 65–73 (в том числе альгиновая кислота 16–35, маннит 22, азотистые вещества 6,8–17,6), йод 0,1–0,36, клетчатка 17,6.

Ламинария сахаристая — ценное сырье для производства альгинов и маннита.

На Архангельском водорослевом комбинате освоено производство технического альгината натрия из ламинарии сахаристой; используют свежую ламинарию и отходы после извлечения маннита.

Технический альгинат натрия применяется в бумажной промышленности для аппретирования бумаги, при этом увеличивается ее прочность, ей придается глянец, а обработка бумаги растворами аммониево-алюминиевого альгината делает бумагу и картон водонепроницаемыми.

Ламинария Гурьяновой — *Laminaria gurjanovae* A. Zin. растет на глубине от 0,5 до 50 м в Охотском и Японском морях; у открытых побережий Охотского моря — вместе с лессонией, аларией и цистозирой, а в заливах с затухающим течением образует мощные заросли, вытесняя все конкурирующие ламинариевые и цистозиру.

Пластина у ламинарии Гурьяновой узкая внизу, постепенно расширяющаяся кверху, ширина пластины у вершины во много раз больше ее ширины у основания водоросли. У зрелых экземпляров пластина по длине делится на две части: нижняя часть узкоклиновидная, очень грубая, с ровными краями, верхняя — почти линейная, очень тонкая, с сильно волнистыми краями. Длина пластины от 1,5 до 3,5 м (в Охотском море, в районе Шантарских островов, до 8,5 м), ширина у основания 4 см, ближе к вершине 70 см, толщина 1–1,5 мм, масса одного слоевища от 0,1 до 3,7 кг.

Химический состав ламинарии Гурьяновой (% к массе сухого вещества): вода 86,2–87,4, минеральные вещества 30,2–40,3, органические вещества 59,7–69,8, альгиновая кислота 16,5–22, маннит 17–21, азотистые вещества 6–14, йод 0,1–0,35, клетчатка 7,6.

Набухаемость в воде сухой крупки из ламинарии Гурьяновой 360–560%. Выход альгината натрия 17–17,5%. Альгинат натрия, полученный из этой ламинарии, имеет белый цвет.

Ламинарию Гурьяновой используют для производства консервов.

Ламинария дигитата — *Laminaria digitata* (Huds.) Lam. произрастает в водах Белого, Баренцева и Карского морей, где образует большие и плотные заросли, не используемые промышленностью.

Химический состав ламинарии дигитаты (% к массе сухого вещества): вода — 85,8, углеводы — 50, в том числе альгиновая кислота 18,3, азотистые вещества 1,8, жир — 0,9. По количеству витаминов группы В, каротина, аскорбиновой кислоты она уступает наземным растениям. Эта водоросль богата калием, натрием, кальцием, магнием,

йодом, но наряду с этими элементами в ее тканях обнаружена высокая концентрация мышьяка, достигающая 15,1 мг/кг, в то время как установленная Минздравом России предельно допустимая концентрация этого токсиканта в пищевых продуктах составляет от 0,1 до 5,0 мг/кг. Исходя из этого, ламинарию дигитата нельзя использовать в пищевых целях.

ПОРЯДОК FUCALES — ФУКУСОВЫЕ

Многолетние растения высотой от нескольких сантиметров до нескольких метров, разветвленные, с округлыми или плоскими ветвями. У многих представителей есть воздушные пузыри.

Фукус пузырчатый — *Fucus vesiculosus* L. распространен в Балтийском, Белом, Баренцевом, Карском и дальневосточных морях. Растет в средней и нижней литорали, реже в верхней части сублиторали. Заросли образует в затишных местах (встречается в сильно опресненных местах). Края ветвей ровные с попарно расположенными пузырями.

Аскофиллум узловатый — *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis (рис. 3) распространен в Белом и Баренцевом морях. Растет на камнях и скалах в средней и нижней литорали. Слоевище длиной до 1 м и более, с длинными и толстыми уплощенными ветвями, шириной до 8 мм, без среднего ребра. Прикрепляется подошвой. Ветви местами расширяются в воздушные пузыри.

В тканях фукусов содержится от 75 до 82% влаги и от 18 до 25% сухих веществ.

Из фукусов получают пищевой альгинат натрия.



Рис. 3. Аскофиллум узловатый — *Ascophyllum nodosum*

ОТДЕЛ RHODOPHYTA — КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Красные водоросли, или багрянки, — преимущественно морские растения.

Это большая группа растений, имеющих окраску от розовой до темно-красной, почти черной, часто с синева-фиолетовым оттенком, в некоторых случаях окраска бывает голубоватой или голубова-

то-зеленой. Свое название водоросли получили из-за содержащихся в них пигментов (красного фикоэритрина и синего фикоциана). Помимо окраски, эти растения характеризуются особыми чертами строения, сложным циклом развития, отсутствием подвижных спор и др.

В основной своей массе красные водоросли — довольно крупные растения (до 50 см, иногда до 1 м), однако среди них нет таких гигантских форм, как среди бурых. В отдел красных водорослей входит много очень мелких форм и значительное число форм микроскопических размеров.

Красные водоросли — в основном многоклеточные растения, одноклеточные или простые нитевидные водоросли редки. Размножение бесполое и половое, реже вегетативное. Клеточная оболочка красных водорослей целлюлозная, с большим количеством пектиновых веществ, образующих при набухании в воде большое количество слизи жидкой или плотной консистенции. Абсорбция карбонатов кальция и магния слизью приводит к образованию плотного камнеподобного слоевища. Ряд веществ растворяется в горячей воде, застывая при охлаждении в более или менее плотный студень. Свойство образовывать слизистые продукты используется для получения из красных водорослей агар-агара, каррагинина, клея и т.д.

Красные водоросли в отличие от бурых не содержат альгиновой кислоты и ламинарина, а особенностями минерального состава их являются количественное преобладание калия над натрием, высокое содержание кальция, магния и серы. Сера присутствует в основном в органической форме. Запасной продукт водорослей — так называемый багряный крахмал — откладывается в виде зерен, краснеющих при взаимодействии с йодом. Содержание белков у каждого вида красных водорослей несколько возрастает с увеличением глубины произрастания.

Красные водоросли распространены во всех морях и океанах, часто растут под пологом лесов бурых водорослей, нередко образуют массовые заросли и даже сплошные поля.

Красные водоросли растут обычно, прикрепляясь ко дну или какому-нибудь субстрату. В некоторых случаях они развиваются, будучи неприкрепленными, образуя массовые скопления (филлофора — в Черном, фурцеллярия — в Балтийском, анфельция — в дальневосточных морях).

Фурцеллярия червеобразная — *Furcellaria lumbricalis* (Huds.) Lam. распространена в Балтийском, Белом и Баренцевом морях; растет в сублиторали на разных (преимущественно каменистых) грунтах на глубине до 15 м. Водоросль многолетняя. Дихотомические разветвленные жесткохрящевые кустики имеют темно-пурпурную, темно-красную, почти черную окраску.

Химический состав фурцеллярии (% к массе сухого вещества): вода 14,5, минеральные вещества 14,9, органические вещества 85,1.

Фурцеллярия, выловленная в октябре в Балтийском море на глубине 8 м, имела следующий химический состав (% к массе сухого вещества): вода 14,5, белок 24,4, полисахариды 43,9, зола 14,9.

Содержание легкогидролизуемых полисахаридов (ЛГП) в фурцеллярии составляет 39,5%, трудногидролизуемых полисахаридов (ТГП) — 4,4%. Преобладание ЛГП над ТГП свидетельствует о том, что полисахаридная часть этой водоросли довольно легко разрушается.

Содержание общего азота в водоросли незначительно колеблется с июля по октябрь (табл. 4).

Таблица 4. Содержание азотистых веществ в фурцеллярии Балтийского моря в зависимости от месяца вылова

Месяц вылова	Общий азот, % на сухое вещество	Белковый азот	Небелковый азот	Нерастворимые азотистые вещества
Июль	3,8	0,8/21,9	0,5/14,4	2,4/63,7
Август	3,7	0,8/20,9	0,6/14,9	2,4/64,2
Сентябрь	3,7	0,7/18,9	0,9/23,2	2,2/58,0
Октябрь	3,9	0,6/16,2	1,0/24,9	2,3/59,0

Примечание. Перед косой дано содержание веществ в процентах к массе сухого вещества, за ней — в процентах от общего азота.

Аминокислотный состав фурцеллярии (табл. 5) качественно идентичен аминокислотному составу других водорослей и высших растений.

По содержанию незаменимых аминокислот и их сбалансированности белки фурцеллярии неполноценны в пищевом отношении.

В фурцеллярии обнаружен полимер фурцеларан, содержащий l-галактозу (13,9%), d-галактозу (4,6%), глюкозу (5,1%) и ксилозу, в молекуле присутствует также эфирсвязанная серная кислота — одна сульфидная группа на три-четыре галактозных остатка.

Фурцеллярия служит источником получения студнеобразующего вещества — фурцеларана, близкого по своим свойствам к агароиду и используемого в пищевых целях. Фурцеларан имеет некоторое сходство с агаром, но от-

Таблица 5. Аминокислотный состав фурцеллярии Балтийского моря в зависимости от месяца вылова, % к массе сухого вещества

Аминокислота	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Цистин	0,80	0,84	0,81	Следы
Лизин	1,32	1,57	1,97	2,37
Аргинин	1,80	2,02	2,55	2,81
Аспарагиновая	1,30	1,30	1,55	1,00
Серин	0,80	0,97	0,87	0,87
Глицин	1,14	1,04	0,75	1,14
Глютаминовая	4,24	4,76	5,60	4,55
Греонин	0,71	0,71	0,70	0,55
Аланин	0,90	1,11	1,02	0,90
Гирозин	0,77	0,72	0,67	0,63
Гриптофан	0,23	0,18	0,24	0,20
Валин	1,13	1,25	1,26	0,81
Фенилаланин	0,64	0,69	0,60	0,59
Лейцин	0,93	0,98	1,27	0,96
Изолейцин	0,82	0,92	0,90	0,85

личается от последнего легкой растворимостью в воде при температуре около 70°C. Фурцеларан близок к агароиду по содержанию золь и сульфата. Из фурцеллярии вырабатывают также водорастворимые клееподобные вещества, используемые в текстильной промышленности.

Филлофора ребристая — *Phyllophora nervosa* (DC) Grev. (рис. 4) распространена в Черном море в виде двух форм: прикрепленной и неприкрепленной.



Рис. 4. Филлофора ребристая — *Phyllophora nervosa*

Прикрепленная филлофора ребристая приурочена к прибрежной полосе, где подошвой прикрепляется к скалам и валунам, неприкрепленная форма образует массовые скопления в северо-западной части Черного моря (филлофорное поле Зернова).

Водоросль филлофора имеет лентовидное слоевище высотой 14–18 см. От основания поднимаются вертикальные побеги с коротким стебельком, переходящим в пластину линейной или линейно-овальной формы с тонкими курчавыми краями длиной 2–8 см, шириной 4–6 мм. Водоросль обильно ветвится, имеет ярко-пурпурную окраску. Филлофора относится к многолетним, теплолюбивым водорослям.

Химический состав филлофоры ребристой (% к массе сухого вещества): вода 12,4, минеральные вещества 10,7, азотистые вещества 29,3, углеводы легкогидролизуемые (ЛГП) 38,3 и трудногидролизуемые (ТГП) 8,8.

Содержание общего азота в филлофоре ребристой изменяется с апреля по октябрь (табл. 6).

Таблица 6. Содержание азотистых веществ в филлофоре ребристой неприкрепленной в зависимости от месяца вылова

Месяц	Общий азот, % к массе сухого вещества	Азот		Нерастворимые азотистые вещества
		белковый	небелковый	
Апрель	4,4	1,6/36,1	1,3/30,7	1,5/33,4
Июль	3,6	0,8/23,4	1,4/39,6	1,3/35,6
Октябрь	4,0	1,1/26,4	1,1/26,4	1,9/47,2

Примечание. Перед чертой дано содержание вещества в % к массе сухого вещества, за ней — в % от общего азота.

Аминокислотный состав филофоры ребристой (табл. 7) качественно идентичен аминокислотному составу других водорослей и высших растений.

В филофоре ребристой содержатся такие микроэлементы, как органически связанные железо (40 мг%), марганец (30 мг%), медь (38,3 мг%), йод (670 мг%).

Филофору ребристую неприкрепленную заготавливают с апреля по ноябрь.

Черноморская филофора представляет большой интерес как источник ценных полисахаридов, обладающих уникальными студнеобразующими, стабилизирующими, загущающими свойствами. Из нее получают агароид, широко используемый в пищевой промышленности, и йод

для медицинской промышленности. Отходы от ее переработки применяют в животноводстве и птицеводстве в качестве ценной кормовой добавки.

Филофора Броды — *Phyllophora brodiaei* (Turn.) J. Ag. распространена в Черном, Баренцевом и Белом морях. Встречается только в прикрепленном состоянии. Прикрепленная филофора Броды растет на прибрежной полосе, где подошвой прикрепляется к скалам и валунам. В восточной части Черного моря она произрастает только вдоль берегов Северного Кавказа; значительные заросли образует на участке побережья у Анапы. Заросли филофоры Броды имеются также вдоль берегов Крыма. В Баренцевом море заросли багрянок, в том числе и филофоры Броды, встречаются в сублиторали острова Новая Земля. В Белом море, одном из наиболее богатых водорослями, также растет филофора Броды.

Филофора Броды — низкорослая водоросль, представляет собой хрящеватые кустики высотой 3–30 см, с округлым стебельком, расширяющимся в небольшие толстые перепончатые пластины клиновидной, овальной или сердцевидной формы, с волнистыми или лопастными краями; верхние края прорастают в новые пластины с зауженным черешковидным основанием.

Часто филофора Броды поселяется на створках мидий и растет на глубинах до 50 м, образуя очень крупные разветвленные кусты. Особенно пышные заросли ее обнаружены на глубинах от 38 до 45 м.

Таблица 7. Аминокислотный состав филофоры ребристой неприкрепленной в зависимости от месяца вылова, % к массе сухого вещества

Аминокислота	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Цистин	0,80	0,84	0,81	Следы
Лизин	1,32	1,57	1,97	2,37
Аргинин	1,80	2,02	2,55	2,81
Аспаргиновая	1,30	1,30	1,55	1,00
Серин	0,80	0,97	0,87	0,87
Глицин	1,14	1,04	0,75	1,14
Глютаминовая	4,24	4,76	5,60	4,55
Треонин	0,71	0,71	0,70	0,55
Аланин	0,90	1,11	1,02	0,90
Тирозин	0,77	0,72	0,67	0,63
Триптофан	0,23	0,18	0,24	0,20
Валин	1,13	1,25	1,26	0,81
Фенилаланин	0,64	0,69	0,60	0,59
Лейцин	0,93	0,98	1,27	0,96
Изолейцин	0,82	0,92	0,90	0,85

Таблица 8. Химический состав филофоры Броди, % к массе сухого вещества

Вещества	Филофора из морей	
	Белого	Черного
Минеральные	31,5	13,0
Азотистые	20,6	29,8
Углеводы	59,5	44,9
В том числе:		
клетчатка	6,3	12,9
йод	0,145	—
Вода (%)	7,5	12,3

Основное направление промышленного использования филофоры Броди определяется ее химическим составом (табл. 8). Это получение йода, агара, агароида, студне- и клейобразующих продуктов. Выход агара из черноморской филофоры составляет в среднем 20% сухой массы (иногда до 22%).

Химический состав агароида, полученного из черноморской филофоры Броди (% к массе сухого вещества): полисахариды 55,3, азотистые вещества 3,3, зола 14,8, CaO 2,0, SO₄ 20,2.

Анфельция тобучинская — *Abnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matzubara) Mak. (рис. 5) распространена в морях Дальнего Востока (в бухтах залива Петра Великого (Японское море), в лагуне Буссе (о.Сахалин), в проливе Измены (Южные Курильские острова). На глубинах от 2 до 38 м она образует скопления в виде сплошного пласта, лежащего на дне, или шарообразные скопления, свободно перемещающиеся по дну течением.

Ветви у этой водоросли цилиндрические, ветвление неправильное. Слоевище высотой 7–10 см и толщиной 300–450 мм образовано спутанными кустиками, не имеет органов прикрепления, его окраска изменяется от фиолетово-красной до темно-коричневой с фиолетовым оттенком.

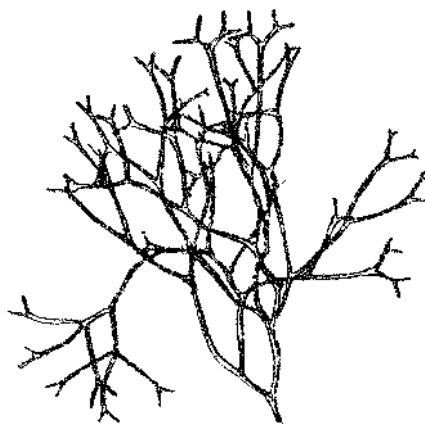


Рис. 5. Анфельция тобучинская — *Abnfeltia tobuchiensis*

Размножение у анфельции тобучинской вегетативное. Рост у нее происходит за счет верхушек веточек: растущая веточка на конце разветвляется на два отростка, каждый из них развивается, образуя самостоятельную веточку, и вновь делится на два отростка. Нижняя часть веточек отмирает.

Водоросль многолетняя, растет на участках с песчано-илистыми и илисто-песчаными грунтами и слабым течением. Последнее имеет важное значение для образования скоплений водоросли на дне, так как в местах с сильным течением анфельцию сносит или выбрасывает на берег. Харак-

тер залегания водоросли сказывается на ее качестве. Она может быть от безупречной до непригодной для выработки агара.

Оптимальными условиями для развития анфельции являются соленость от 26 до 32, активная реакция среды (рН) 7,6–8,5 и скорость течения от 8 до 16 см/с.

Наиболее благоприятный период для добычи анфельции — июль — сентябрь.

Химический состав анфельции тобучинской (%): вода 70,0–85, белок 15,4–35,4, липиды 0,4–1,0, зола 6,0–23,6, полисахариды 41,0–52,3 (в том числе целлюлоза 5,4–17,0, углеводы после гидролиза 20,6–44,4), агар и агароподобные вещества 12,6–32,6.

Углеводы анфельции представлены сложной смесью полимеров глюкозы и галактозы.

Азотистые вещества плохо растворяются в воде и трудно поддаются воздействию пищеварительных ферментов.

Минеральные вещества анфельции в основном представлены растворимыми в воде солями. Ниже приведен состав растворимых и нерастворимых минеральных веществ (% к массе сухого вещества):

KCl	1,6	MgCO ₃	0,8
K ₂ SO ₄	6,0	CaSO ₄	1,6
NaCl	8,9	Ca ₃ (PO ₄) ₂	0,2
NaI	0,1	CaCO ₃	0,3
MgCl ₂	0,1	Mg ₂ (PO ₄) ₂	0,8
Na ₂ CO ₃	1,2	SiO ₂	1,3
Na ₂ SO ₄	0,5	Fe ₂ O ₃ -AlO	0,2

Химический состав анфельции изменяется в течение года: содержание минеральных веществ и агара летом заметно уменьшается, а азотистых веществ увеличивается. Растущая анфельция отличается от отмирающей более высоким содержанием углеводов и агара.

Существенных различий в химическом составе и содержании агара анфельции из пластов, расположенных на различных глубинах, не обнаружено. Химический состав сухого вещества и технологические свойства приморской, сахалинской и курильской анфельции весьма близки между собой (табл. 9).

Анфельция — ценное сырье для выработки природных желирующих веществ, загустителей (агара), стабилизаторов и клея, поэтому содержание агара в ней является основным показателем для определения ценности водоросли.

Агар является незаменимым препаратом в области микробиологии, вирусологии, иммунологии, его используют при изготовлении твердых питательных сред, при производстве вакцин и т.д. Широко применяют агар в фармацевтической промышленности при таблетировании порошков, изготовлении эмульсий, мазей.

Агар применяется при производстве пищевых продуктов в качестве стабилизатора, загустителя и желирующего вещества.

Таблица 9. Химический состав сухого вещества анфельции,
% к массе сухого вещества

Наименование вещества	Приморская	Сахалинская	Курильская
Минеральные	6,0–23,6	6,3–7,5	7,3–9,4
Органические	76,4–94,0	92,5–93,6	90,6–92,7
растворимые в эфире	0,4–1,1	0,5–0,8	0,4–0,8
клетчатка	5,4–15,8	9,5–14,4	8,3–16,4
пентозаны	2,0–3,6	3,0–3,3	2,7–4,0
углеводы после гидроли-	26,2–44,4	20,6–40,6	23,1–38,9
белок (N × 6,25)	25,3–35,4	15,4–20,7	14,2–24,2
Агар	13,0–19,6	12,9–17,3	12,6–16,1

Агаровые растворы и студни применяют в текстильной (в составе аппретур) и бумажной промышленности (для уплотнения и придания глянца бумаге) и т.д.

Водорослевые отходы дальневосточных агаровых заводов (после варки анфельции) используют в качестве удобрения, гидролизат из водорослевых отходов агарового производства — как добавку к грубым кормам.

Анфельция складчатая — *Abnfeltia plicata* (Huds.) Fries (рис. 6) распространена в Белом, Японском и Охотском морях. Водоросль представляет собой прутьевидные кустики высотой до 25 см, сильно разветвленные, жесткохрящевые, имеющие светло-желтую или темно-красную, а часто фиолетовую окраску (зависящую от глубины обитания). От одной подошвы отходит от 30 до 100 побегов, образующих спутанный пучок.

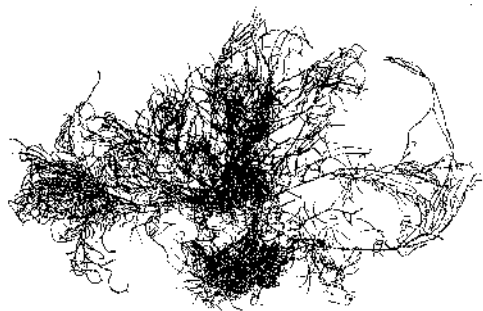


Рис. 6. Анфельция складчатая —
Abnfeltia plicata

Растет анфельция складчатая на твердых грунтах, преимущественно в сублиторали (в Белом море на глубине до 5, реже — до 15 м; в Японском море от 10 до 50 м), реже — в осушенной зоне; при продвижении с юга на север (Охотское море) она поднимается из сублиторали в литораль. В ряде мест образует массовые заросли обычно среди других водорослей (Белое море). В Белом море различают прикрепленную и пла-

стообразующую формы. В пласте наблюдаются пучки или шаровидные скопления анфельции диаметром 5–15 см. Растет она медленно. Анфельция складчатая прикрепляется к камням или свободно лежит на илито-песчаных грунтах. Водоросль многолетняя.

Химический состав анфельции складчатой (%): вода 67,0–87,0, белок 14,2–17,5, липиды 0,2, зола 9,8–10,0, полисахариды 72,3 (в том числе целлюлоза 11,9–12,0, углеводы после гидролиза 29,6–30,0), агар и агароподобные вещества 20,2–28,0, йод 0,09.

Установлено, что с уменьшением содержания целлюлозы слоевища красных водорослей становятся более нежными. Анфельция имеет грубые слоевища (11,9–12,0% целлюлозы).

Суммарное содержание минеральных веществ в сухом веществе анфельции (9,8–10,0%) ниже, чем в сухом веществе бурых водорослей, причем калий преобладает над натрием.

Основным направлением промышленного использования анфельции складчатой является получение агара и других загустителей и студнеобразователей, способных при нагревании растворяться в воде и давать вязкие растворы, после охлаждения желеобразующиеся с образованием студней. Агар широко используют в медицине и пищевой промышленности при изготовлении желе, пастилы, джема, мармелада, мягких конфет, печенья, консервированного молока, шоколадных напитков, суфле, майонезов, мороженого и щербетов, а также мясных и рыбных консервов, при очистке вин и сидра. Агар — прекрасный заменитель желатина. Добавление его во фруктовые торты увеличивает срок их хранения.

ОТДЕЛ ANGIOSPERMAE — МОРСКИЕ ТРАВЫ

Морские травы принадлежат к высшим, или цветковым, растениям, к семейству zostеровых — *Zosteraceae*, размножаются семенами и имеют цветы.

Морские травы широко распространены во всех морях, занимают литораль и сублитораль до глубины 21 м. Они образуют густые заросли, значительные по площади. К наиболее часто встречающимся морским травам относятся zostера морская — *Zostera marina* L., zostера азиатская — *Zostera asiatica* Makino, zostера карликовая — *Zostera nana* Roth. и филлоспадикс (морской лен) — *Phyllospadix iwataensis* Makino.

Состав тканей морских трав изменяется в зависимости от их вида, стадии развития и условий произрастания.

Так как морские травы — многолетние растения, то при добыче их необходимо срезать только часть листьев, не вырывая и не повреж-

дая корневища. В противном случае запасы морских трав будут подорваны.

Особенностью химического состава морских трав является присутствие в их тканях пектиноподобного вещества — зостерина. Содержание последнего в зостерах в два — четыре раза больше, чем в филлоспадиксе.

По своей химической природе зостерин — пектиноподобный полисахарид, гетерогенный полимер, содержащий в основном галактуроновою и глюкуроновою кислоты и гексозы. Наличие в молекуле зостерина карбоксильных групп обуславливает его способность образовывать соли — зостераты. При взаимодействии с гидратами окислов щелочных металлов зостерин дает растворимые в воде зостераты. Способность водорастворимых зостератов одновалентных металлов натрия и аммония вступать в реакцию обмена с солями двухвалентных металлов и образовывать нерастворимые в воде зостераты (например, с кальцием) позволяет применять водорастворимые зостераты для уменьшения жесткости воды и в качестве антимакипина.

Филлоспадикс (морской лен) — *Phyllospadix iwatensis* Makino (рис. 7) распространён лишь в водах дальневосточных морей (Японское и Охотское). Филлоспадикс в отличие от зостеры растёт на открытых прибойных участках морского дна, на каменистых или скалистых грунтах, укрепляясь в малейших расщелинах; его длина достигает иногда 2–3 м, но бывает он и карликовым — от 10 до 15 см.

Это многолетнее растение с ползучим корневищем, несущим вегетационные побеги, отходящие от него как боковые ветви; с листьями длиной 1–2 м, шириной 2,5–4 см с пятью жилками. Верхушки листьев заостренные. Листья молодого филлоспадикса ярко-зеленые, по мере его старения они становятся бурыми, а затем коричневыми. Филлоспадикс растёт на глубинах от 0 до 20 м (преимущественно 1,5–8,0 м). Ширина зарослей колеблется от 50 до 500 м и зависит от уклона дна.

Новые побеги у филлоспадикса образуются от старого корневища и достигают промысловых размеров в июне. Старую, отмирающую траву волны выбрасывают на берег в конце июня — сентября.

Филлоспадикс заготавливают путем сбора штормовой травы или скашиванием. Луга, обкошенные в первой половине лета, к осени снова дают значительный прирост.

В сырых тканях филлоспадикса содержится 75–80% воды и 19–25% сухих веществ, представленных органическими и минеральными веществами.

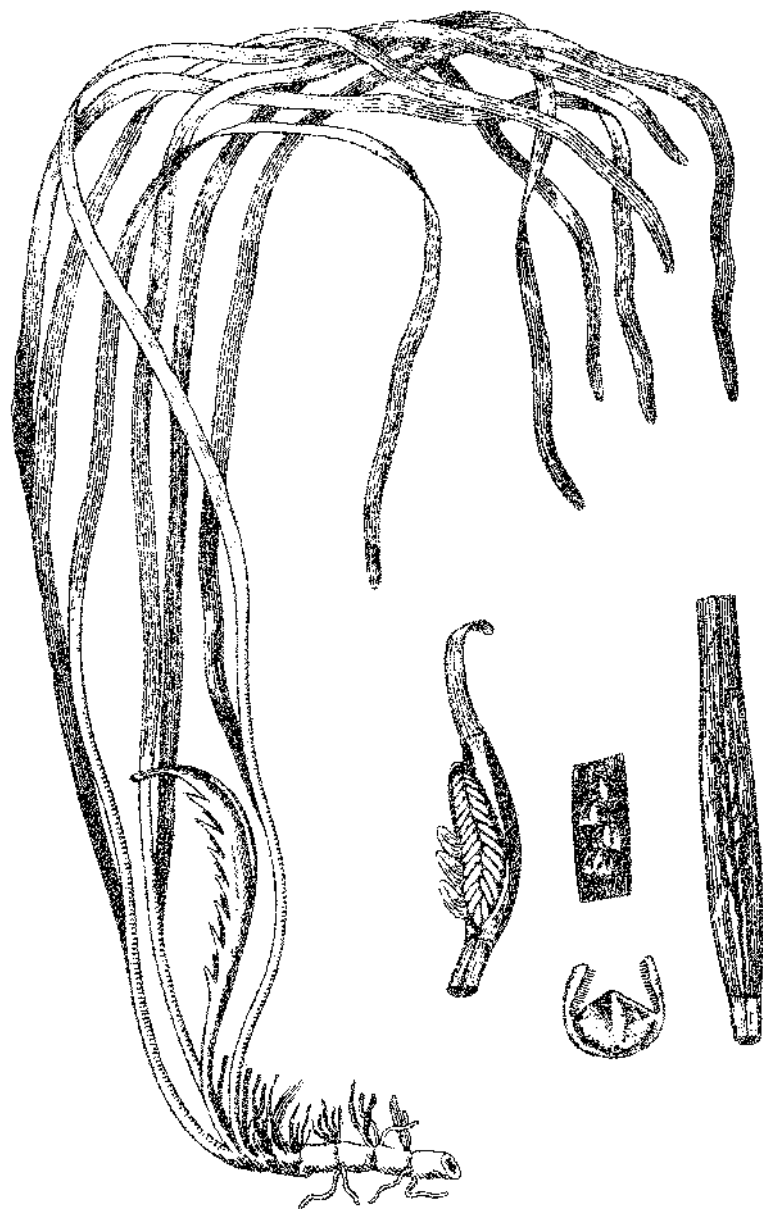


Рис. 7. Филлоспадикс — *Phyllospadix iwatensis*

Химический состав (%) сухих веществ филлоспадикса (в скобках дано среднее содержание):

Органические вещества	78,6–85,6 (82,8)
клетчатка	17,4–23,6 (20,6)
углеводы после гидролиза (в пересчете на глюкозу)	16,8–24,3 (19,6)
пентозаны	6,7–12,4 (8,2)
зостерин	5,4–9,3 (6,8)
белковые вещества	8,7–11,4 (10,1)
растворимые в эфире вещества	0,7–2,1 (1,3)
Минеральные вещества	12,6–21,8 (17,2)
соли	
растворимые в воде	10,4–17,2 (14,8)
нерастворимые в воде	1,4–4,2 (2,4)
йод	0,001–0,012 (0,008)

Филлоспадикс содержит клетчатки больше (до 23,6%), чем другие морские травы, причем его клетчатка по своим свойствам весьма близка к клетчатке наземных растений. Нерастворимые минеральные вещества у филлоспадикса состоят, как правило, из карбоната и сульфата кальция.

Филлоспадикс — ценное сырье для бумажной и текстильной промышленности.

Элементарные волокна филлоспадикса имеют значительную длину (6–20 мм) и обладают высокой прочностью, что дало основание Г.Гайлу назвать этот вид трав морским льном.

Клетчатка филлоспадикса легко нитруется и ацетируется, ее используют для получения тонкой прочной бумаги, теплоизоляционных плит и пакли, пряжи и ткани, отличающихся шелковистым блеском и легкостью. Филлоспадикс, обладающий большой прочностью и упругостью, используется как набивочный материал.

Зостера азиатская — *Zostera asiatica* Maki распространена в морях Дальнего Востока на мягких грунтах. Основные запасы зостеры азиатской сконцентрированы в районе от мыса Поворотного до мыса Белкина (Японское море). В бухтах залива Петра Великого она растет лишь на отдельных участках.

Многолетнее растение с ползучим корневищем, на котором имеются вегетативные побеги. Длина листьев от 0,45 до 1,40 м, ширина 1,3–1,5 см, на листьях имеется от 7 до 11 жилок, верхушка листа с выемкой. На одном растении насчитывается до восьми листьев, из них в зависимости от сезона зеленых от трех до пяти, бурых один-два, коричневых один-два листа.

Зостера азиатская растет на глубине от 3 до 21 м. Ширина зарослей от 100 до 2000 м.

Сбор зостеры азиатской проводят в октябре (после вегетативного и генеративного размножения).

В сырых тканях зостеры азиатской содержится 75–81% воды и 19–25% сухих веществ. Последние представлены органическими (81,3%) и минеральными (18,7%) веществами; химический состав сухого вещества зостеры азиатской приведен ниже (%):

Органические вещества	81,3
клетчатка	14,2
углеводы после гидролиза (в пересчете на глюкозу)	32,6
пентозаны	6,7
зостерин	20,1
белковые вещества	6,8
растворимые в эфире вещества	1,6
Минеральные вещества	18,7
соли	
растворимые в воде	14,4
нерастворимые в воде	4,3
йод	0,002

Содержание белковых веществ в зостере азиатской — 6,8%. Эти вещества усваиваются организмом животных на 40–50%.

Зостера азиатская широко используется для получения пектина — зостерина и зостерата натрия. В отличие от известных пектинов наземных растений пектин-зостерин обладает рядом уникальных качеств — устойчив к действию кишечных пептидаз, является абсорбентом, не токсичен. Все это послужило основанием для применения пектина-зостерина в лечебном питании. Зостерин используется также в качестве стабилизирующих добавок для повышения устойчивости суспензий и эмульсий. Зостерат натрия можно применять в качестве загустителя и студнеобразующего вещества в пищевой промышленности, в частности в кондитерской для приготовления мармеладов, желейных конфет, начинок, белково-фруктовых кремов, в производстве различных желированных изделий.

Зостера азиатская широко используется для получения целлюлозы. Присутствие мельчайших частиц кремнезема позволяет использовать порошкообразную сухую зостеру в качестве полировочного материала. Она широко применяется для производства теплоизолирующих, набивочных и упаковочных материалов.

Зостера морская — *Zostera marina* L. (рис. 8) распространена в Черном, Азовском, Каспийском, Белом и дальневосточных морях. Наибольшее количество ее в районе города Скадовска и западнее его (Черное море). В Каспийском море заросли зостеры широко распространены по всему морю на песчано-илистых грунтах на глубинах

0,1–1,0 м. В Белом море zostеры особенно много у берегов близ устьев рек, где дно мелководья покрыто выносами речных вод, в Балтийском море zostера растет повсеместно, за исключением районов опресненных вод (например, Рижское взморье). Обширны заросли zostеры в морях Дальнего Востока на глубинах от 1 до 2 м, где нет сильных волн.

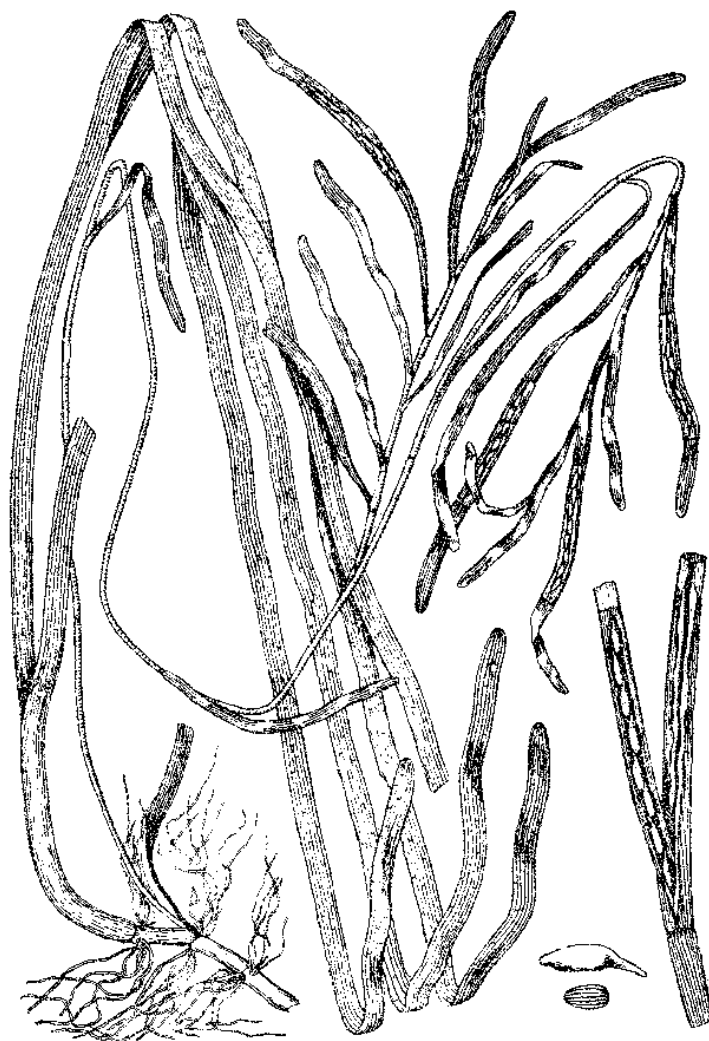


Рис. 8. Зостера морская — *Zostera marina*

Зостера морская — многолетнее вечнозеленое растение с ползучим корневищем, несущим вегетативные и генеративные побеги. Вегетативный побег состоит из пучка линейных листьев длиной 0,45–2,2 м, шириной 0,5–0,9 см, на листьях пять — семь жилок. Верхушки листьев округлые или заостренные, листья молодых растений ярко-зеленые, по мере старения они становятся коричневыми. Зостера морская растет в прибрежной зоне на глубинах от 0,3 до 1,1 м, предельная глубина обитания — 1,5 м. Ширина зарослей колеблется от 50 до 600 м.

Сбор зостеры морской проводят с середины июля по сентябрь (после окончания вегетативного и генеративного размножения).

В сырых тканях зостеры морской содержится 75–80% воды, 20–25% сухих веществ.

Сухие вещества зостеры состоят из органических и минеральных веществ (%):

Органические вещества	80,8
клетчатка	17,8
углеводы после гидролиза (в пересчете на глюкозу)	12,5
пентозаны	4,7
зостерин	18,9
белковые вещества	10,4
растворимые в эфире вещества	2,4
Минеральные вещества	19,2
соли	
растворимые в воде	12,1
нерастворимые в воде	7,1
йод	0,004

Минеральные вещества зостеры представлены в основном водорастворимыми солями, среди которых преобладает хлористый натрий. Нерастворимые соли состоят из карбоната и сульфата кальция и кремнезема.

Зостера морская применяется для получения целлюлозы и зостерина (применяемого в качестве стабилизирующих добавок для повышения устойчивости суспензий и эмульсий). Присутствие мельчайших частиц кремнезема в порошкообразной сухой зостере позволяет использовать ее в качестве полировочного материала.

Зостера карликовая — *Zostera nana* Roth., как и зостера морская, распространена в Черном, Азовском, Каспийском, Белом, Балтийском и дальневосточных морях, но значительных концентраций не образует; предпочитает мелководье (0,2–0,8 м). Это многолетнее растение.

В сырых тканях зостеры карликовой содержится 75–81% воды и от 19 до 25% сухих веществ, состоящих из органических и минеральных веществ.

Химический состав сухого вещества zostеры карликовой приведен ниже, %:

Органические вещества	77,4
растворимые в эфире вещества	0,6
клетчатка	12,3
углеводы после гидролиза (в пересчете на глюкозу)	18,4
пентозаны	6,4
зостерин	17,6
белковые вещества	8,7
Минеральные вещества	20,6
соли	
растворимые в воде	8,7
нерастворимые в воде	11,9
йод	0,003

Из zostеры карликовой можно получать zostерат натрия или калия. После извлечения zostератных растворов трава поступает для переработки на клетчатку, последняя во влажном состоянии хорошо формируется в плиты, пластины и другие изделия. После просушивания эти изделия приобретают механическую прочность.

Список рекомендуемой литературы

- Барашков Г.К. 1972. Сравнительная биохимия водорослей. — М.: Пищевая промышленность. — 336 с.
- Бухрякова А.К. 1965. Химический состав ламинарий Юго-Западного побережья Сахалина // Рыбное хозяйство. — №7. — С.62–64.
- Евтушенко В.А., Панкратова О.И., Антонова М.А., Рыжкова З.И. 1964. Химический состав водорослей, перспективных для промышленной переработки // Материалы сессии ученого совета ПИНРО по результатам исследований 1960–1963 гг. — Мурманск. — С.196–200.
- Зикеев Б.В. 1950. Переработка водного нерыбного сырья. — М.: Пищепромиздат. — 313 с.
- Зинова А.Д. 1953. Определитель бурых водорослей северных морей СССР. — М.: Изд-во АН СССР. — 224 с.
- Зинова А.Д. 1955. Определитель красных водорослей северных морей СССР. — М.: Изд-во АН СССР. — 219 с.
- Кардакова Е.А., Кизеветтер И.В. 1953. Морские травы Дальнего Востока. — Владивосток: Приморское книжное изд-во. — 38 с.
- Кизеветтер И.В. 1949. Содержание витамина С в морских водорослях // Известия ТИНРО. — Т.31. — С. 209–210.
- Кизеветтер И.В. 1966. Промысел и обработка морских растений в Приморье. — Владивосток: Дальневосточное книжное изд-во. — 100 с.
- Кизеветтер И.В., Грюнер В.С., Евтушенко В.А. 1967. Переработка морских водорослей и других промысловых водных растений. — М.: Пищевая промышленность. — 407 с.
- Кизеветтер И.В. 1973. Биохимия сырья водного происхождения. — М.: Пищевая промышленность. — 423 с.
- Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. 1981. Промысловые морские водоросли и травы дальневосточных морей. — М.: Легкая и пищевая промышленность. — 112 с.

Красильникова С.В., Бойко А.И., Петренко Е.Б. и др. 1972. Исследования азотистых веществ красной водоросли *Furcellaria fastigiata* // Биологические науки. — № 9. — С.90–93.

Медведева Е.А., Аремидзе И.В. 1966. Об азотистых веществах *Phyllophora nervosa* // Там же. — 1966. — № 4. — С. 154–158.

Применение пектино-зостерина у больных хроническим гепатитом / Палернова Н.Ю., Мирошнеченко В.А, Лоенко Ю.Н., Глухова Е.З., Шеленберг Н.А. // Всесоюзное совещание “Биологически активные вещества гидробионтов — новые лекарственные, лечебно-профилактические и технические препараты”. Тезисы. — Владивосток, 1991. — С. 118.

Промысловые водоросли СССР: Справочник / Под ред. В.Б.Возжинской — М.: Пищевая промышленность, 1971. — 270 с.

Сафронова Т.М. 1991. Сырье и материалы рыбной промышленности. — М.: Агропромиздат. — 189 с.

Суховеева М.В., Шмелькова А.П. 1987. Новые виды сырья и перспективы их использования водорослевой промышленностью // Промысловые водоросли и их использование: Сборник научных трудов. — М.: ВНИРО. — 170 с.

Mita K. 1960. Chemical studies on the green seaweed. — 1: Seasonal variations reflected on biochemical composition of *Enteromorpha compressa* and *Ulva pertusa* // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. — V. 26. — № 10. — P. 1010–1013.

Ogino C. 1962. Biochemical studies of the nitrogen compounds of algae // J.Tokyo. Univ. Fish. — V.41. — № 2. — P. 104–152.

Takagi M. 1951. Chemical studies on the seaweeds. — 2: On the aminoacids of *Ulva pertusa*, *Enteromorpha linza* var. *crispata* // Bull. Fas. Fish. Hokkaido Univ. — V.1. — N 2. — P. 77–80.

Часть II

Морские беспозвоночные

Около 800 видов водных беспозвоночных (моллюсков, ракообразных, иглокожих, губок и др.) широко используются для приготовления пищевой, кормовой, технической и медицинской продукции. Объем их добычи постоянно возрастает, особенно креветок, крабов, криля, кальмаров, устриц, мидий и др.

Это объясняется повышенной пищевой и медицинской ценностью большинства водных беспозвоночных, содержащих, помимо хорошо усвояемых белков и жиров, большой спектр необходимых организму человека микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ. Из мяса беспозвоночных, их панцирей и створок вырабатывают высококачественные пищевые кормовые и медицинские продукты, а также разнообразную техническую продукцию (жир, хитозан и др.).

У некоторых видов моллюсков под складками мантии образуется ценнейший жемчуг. В Японии созданы специальные устричные плантации по выращиванию жемчуга, с которых ежегодно снимают его в количестве до 90 т. Во многих странах (Японии, США, Италии, Франции и др.) доля беспозвоночных в рационе блюд из водных животных составляет до 30% и более. Особое значение имеют морские беспозвоночные как источники разнообразных веществ, используемых для создания исключительных по своим лечебно-профилактическим свойствам медикаментозных препаратов и лекарственных веществ. Наряду с промыслом и сбором беспозвоночных в пределах районов обитания все в большем масштабе практикуются их культивирование и искусственное выращивание, причем количество продукции, получаемой с подводных ферм, постоянно возрастает.

Естественно, что при многообразии видового состава водных беспозвоночных имеются существенные различия в размерном и химическом составе их тканей, что должно учитываться при их хранении, обработке и приготовлении из них продукции. Среди ракообразных важными объектами промысла являются креветки, крабы, омары, лангусты, а в последние годы и антарктический криль.

Крупных ракообразных целесообразнее доставлять потребителю в живом виде. Если это невозможно, то добытых креветок, лангустов и

крабов хранят во льду до пяти суток или замораживают в предельно сжатые сроки. Обычно замораживают сваренное крабовое мясо. Наиболее широко мясо ракообразных реализуют в мороженом виде или в виде консервов. Из криля вырабатывают пасту, мясо, фарш, консервы, кормовую муку.

Из панциря ракообразных получают ценные продукты — хитин, хитозан и их производные, используемые в различных отраслях промышленности, медицине, сельском хозяйстве, косметике и т.д.

Среди моллюсков наибольшее промысловое значение имеют раковинные моллюски, особенно устрицы и мидии. Не меньшую роль в мировом промысле играют головоногие, и прежде всего кальмары, а также каракатицы и осьминоги.

подавляющее большинство раковинных моллюсков используют в пищу в свежем виде или в виде консервов, копченых и кулинарных продуктов. Кальмаров и осьминогов до употребления в пищу хранят в мороженом виде.

Среди промысловых иглокожих наиболее популярны морские ежи, голотурии и трепанги. У первых в пищу используют главным образом икру. Голотурии и трепанги идут на приготовление различных деликатесных блюд, а также ценных медикаментозных препаратов. Другие беспозвоночные — черви, кораллы, губки — также имеют промысловое значение.

Можно ожидать, что благодаря развитию мирового промысла беспозвоночных, а также морской аквакультуры, расширению знаний о фармацевтической значимости многих из этих животных, совершенствованию технологии их обработки (при условии необходимого рекламирования получаемой из них продукции) общий вылов их составит несколько десятков миллионов тонн в год.

ТИП MOLLUSCA — МОЛЛЮСКИ

Тип моллюски — тип животных с мягким телом, покрытым оболочкой, которая зачастую выделяет известковую раковину. Моллюски, или мягкотелые, составляют обособленную группу, и уже более ста лет назад их стали рассматривать как отдельный тип животных.

Различают пять основных классов: брюхоногие, головоногие, лопатоногие, двустворчатые, панцирные.

КЛАСС GASTROPODA — БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

Для улиток, или брюхоногих моллюсков, характерно наличие уплощенной ноги в форме подошвы с чувствительными щупальцами и рта, снабженного шероховатым языком, остальные внутренние органы помещаются в раковине, закрученной в спираль. К этому классу относятся рапана и трубачи.

СЕМЕЙСТВО BUCCINIDAE — БУКЦИНИДЫ

Практически все виды трубачей съедобны, многие из них являются объектами промысла. Мясо трубачей отличается хорошими вкусовыми качествами, характерными для деликатесных продуктов, содержит полезные микроэлементы и широко употребляется в пищу жителями Европы, Азии и Америки. Особенно интенсивный промысел трубачей отмечается в Японии.

РОД *BUCCINUM*

Букциния — *Buccinum cecutisperatum* распространена в западной части Японского моря. Исследовали особь, выловленную в заливе Посьет в ноябре. Высота раковины букцинии колебалась от 9 до 10,3 см, толщина — от 4,6 до 5,8 см, масса — от 50 до 100 г.

Массовый состав букцинии (%): раковина 33,7, внутренности 41,6, мускул 23,7, подошва 1,0.

Таблица 10. Химический состав букцинии, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мускул	73,0	0,4	21,4	2,4	2,8
Внутренности	76,6	5,4	14,7	3,3	—

Химический состав букцинии дан в табл. 10.

В тканях мускула букцинии жира мало, во внутренностях его значительно больше (см. табл. 10). Содержание коллагена в мускуле достигает 1,8%.

Вареное мясо букцинии плотное, белое, на вкус приятное, сладковатое, бульон прозрачный, бесцветный, со слабо выраженным вкусом и запахом.

Мясо букцинии используют для приготовления разнообразных кулинарных блюд и консервов.

Трубач — *Buccinum undatum* (рис. 9) обитает в литорали и верхней сублиторали Северной Норвегии и Мурмана.

Раковина у трубача желтовато-розовая, зеленоватая или красновато-бурая, иногда с более темными полосами, коническая, с заостренной макушкой; в ней около восьми умеренно выпуклых оборотов; первый, наиболее широкий, достигает 2/3 высоты раковины, равной 7–8 (до 10–11) см.

Размерно-массовый состав трубача представлен в табл. 11. Выход наиболее ценной части трубача — ножки — составля-

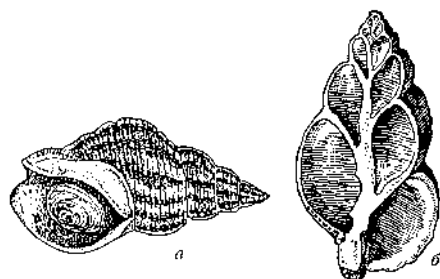


Рис. 9. Трубач — *Buccinum undatum*:
а — внешний вид; б — вертикальный
распил раковины

Таблица 11. Размерно-массовый состав трубоча, %

Длина, см	Ширина, см	Толщина, см	Масса, г	Ножка	Мантия	Гонады	Печень	Внутренности	Белковая железа	Детородный орган	Полостная жидкость	Раковина
4,0–6,9	2,1–3,1	1,9–2,5	6,5–17,5	20,6	3,4	7,7	3,4	12,6	2,6	2,6	4,3	40,0
7,0–9,5	3,8–4,9	2,8–4,0	32,2–72,6	23,2	4,4	4,1	1,6	8,9	1,9	1,9	2,8	46,9
9,6–12,0	5,4–7,5	4,2–5,7	87,5–175	25,1	7,0	2,0	1,9	6,9	4,5	1,6	4,4	44,5

ет 21–25% массы моллюска. С увеличением размера трубоча масса ножки увеличивается.

Мясо ножки содержит больше белка и меньше влаги, чем мясо мантии (табл. 12). Содержание жира в ножке, мантии, гонадах, детородном органе и белковой железе незначительно — 0,2–0,9%. Внутренности и печень содержат до 5% жира, 14,3 и 18,8% белка соответственно.

Групповой состав липидов, гонад, печени и внутренностей характеризуется высоким содержанием холестерина, фосфолипидов (табл. 13).

Ниже приведено содержание витаминов в ножках (перед чертой) и гонадах (за чертой), мг/100 г сырья:

Е	4,0/43,5
Д (мгк)	539,5/2992,0
С	24,0/21,2

Мясо трубоча широко используют в пищевых целях за рубежом и на Дальнем Востоке России. Баренцево-морский трубоча пока не может быть реализован для пищевых целей, так как он не прошел медико-биологические испытания, но в будущем может служить сырьем для производства пищевой продукции, изготовления лечебно-профилактических препаратов, а также пищевых и кормовых добавок.

Таблица 12. Химический состав частей тела трубоча, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	БЭВ*
Ножка	79,2	0,3	15,1	1,6	3,8
Мантия	82,9	0,8	10,6	2,4	3,3
Гонады	80,8	0,9	10,9	2,2	5,2
Печень	73,6	5,5	14,3	2,0	4,6
Внутренности	67,7	5,4	18,8	1,9	6,2
Детородный орган	75,9	0,3	16,8	1,9	5,2
Белковая железа	73,9	0,2	20,6	2,2	3,1

* В лаборатории ПИНРО, помимо указанных в табл. 12 компонентов, определяли содержание безазотистых экстрактивных веществ, которое во всех частях тела составляет от 3,1 до 6,2%.

Таблица 13. Групповой состав липидов трубоча, %

Липиды	Объект исследования		
	печень	гонады	внутренности
Фосфолипиды	10,1	23,9	10,3
Моноглицериды	—	2,8	8,4
Диглицериды	—	—	4,9
Холестерин	20,1	52,1	18,0
Свободные жирные кислоты	—	—	2,5
Триглицериды	26,5*	5,4*	28,5
Пигменты	18,7	3,1	12,2
Эфиры стерина	7,9	6,3	8,1
Углеводород	9,4	—	7,0

* Сумма триглицеридов и свободных жирных кислот.

РОД *CLINOPEGMA*

Трубач уникам — *Clinopegma unicum* широко распространен в Охотском море.

Исследуемая особь выловлена у Восточного побережья Сахалина в августе; высота раковины колеблется от 9,0 до 11,5 см, масса — 110–150 г.

Массовый состав трубача уникама (%): раковина 27,8, внутренности 27,3, мускул 45,2, подошва 0,1.

Химический состав трубача (%): влага 77,7, жир 0,4, белок 17,1, зола 2,0, углеводы 2,8.

Мясо трубача содержит витамины В₁, В₂ и В₁₂. Гистамин не обнаружен в съедобной части этого вида трубача.

Вареное мясо трубача имеет плотную консистенцию, темную окраску, вкусовые качества удовлетворительные.

Этот вид трубача целесообразно варить; освобожденное от раковины вареное мясо идет на приготовление стерилизованных закусочных консервов и кулинарных блюд.

РОД *NEPTUNEA*

Трубач лирата — *Neptunea lyrata* (рис. 10) широко распространен от Южного Приморья и острова Хоккайдо до Анадырского залива и от мыса Айс-Кап до Северной Калифорнии. Обитает на илистых и песчанисто-илистых грунтах на глубинах 60–80 м. Это хищник.

Окраска раковины желтая, розовая или коричневая.

Исследуемые особи выловлены у Восточного побережья Сахалина в августе; высота раковины колеблется от 9,0 до 13,0 см, масса — 80–150 г.

Массовый состав трубача лирата (%): раковина 42,1, внутренности 21,5, мускул 35,4, подошва 1,0.

Химический состав трубача (%): влага 71,8, жир 1,2, белок 18,1, зола 1,4, углеводы 7,5.

Мясо трубача содержит витамины группы В.

В съедобной части трубача гистамин не обнаружен.

Вареное мясо имеет плотную консистенцию, темную окраску и специфический вкус, что объясняется высоким содержанием в нем небелкового азота и гликогена.

Этот вид трубача целесообразно использовать для производства кулинарных изделий и консервов.

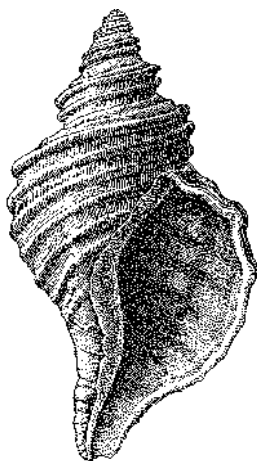


Рис. 10. Трубач лирата — *Neptunea lyrata*

Трубач Варицифера — *Neptunea variciphera* распространен в Охотском море.

Исследовали особей, выловленных у Восточного побережья Сахалина в августе. Высота раковины — от 11,5 до 14,5 см, масса — 140–325 г.

Массовый состав трубача Варицифера (%): раковина 46,5, внутренности 18,1, мускул 31,3, подошва 0,4.

Химический состав мяса трубача Варицифера (%): влага 74,3, жир 0,1, белок 17,6, зола 2,0, гликоген 6,0. В мясе обнаружены витамины группы В (В₁, В₂, В₁₂) и микроэлементы (марганец, цинк и др.), поэтому оно обладает ценными питательными свойствами.

В съедобной части тела трубача гистамин не обнаружен. Высокое содержание в мясе небелкового азота и гликогена придают ему специфический привкус.

Съедобная сырая часть тела трубача имеет вид темноокрашенного бесформенного куска.

В вареном виде мясо трубача имеет плотную консистенцию, темную окраску, удовлетворительные вкусовые качества.

Этот вид трубача можно использовать для производства консервов и кулинарных изделий.

СЕМЕЙСТВО MURICIDAE — ПУРПУРНЫЕ УЛИТКИ

РОД RAPANA

Рапана черноморская — *Rapana thomasiana* (рис. 11) распространена в Черном море; питается пластинчатожаберными моллюсками, предпочитает мидий и устриц.

Наружная окраска моллюска варьирует от коричневой до грязновато-серой. Внутренняя сторона раковины имеет оранжево-розовую окраску, а в глубине раковины фиолетовую. Плодовитость рапаны чрезвычайно высокая.

Лов рапаны ведется с мая по октябрь на глубине 8–35 м в 1–3 км от берега.

Высота раковины достигает 120 мм, ширина — 84 мм, средняя масса — 274,5 г. В основном вылавливают рапану размером 55–95 мм.

Исследовали рапану, выловленную в районе Адлера, в марте.

Массовый состав черноморской рапаны (%): мясо 17, полостная жидкость 37, раковина 46.

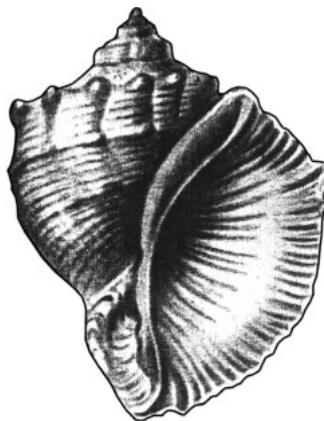


Рис. 11. Рапана черноморская — *Rapana thomasiana*

Химический состав мяса рапаны (%): влага 77,7, жир 0,2, белок 15,7, зола 2,2, углеводы 4,0.

В мясе рапаны обнаружены витамины группы В и микроэлементы.

Жирно-кислотный состав рапаны представлен в основном насыщенными жирными кислотами (54,4%) и олеиновой кислотой (34,5%), полиненасыщенные жирные кислоты составляют всего 6,7%. Содержание гистамина не превышает ПДК и находится около 25,0 мг/кг.

По внешнему виду, технологическим свойствам рапана черноморская напоминает моллюска трубача.

По заключению Киевского научно-исследовательского института гигиены питания, рапана черноморская относится к пищевым гидробионтам. Ее целесообразно подвергать тепловой обработке, после чего мясо, освобожденное от раковины, идет на изготовление кулинарных блюд.

КЛАСС СЕРПАТОРОДА — ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

Класс головоногие моллюски включает около 600 видов, характеризующихся ясно обособленной головой и венцом из щупалец с присосками. Это каракатицы, кальмары и осьминоги.

У кальмара, как и у каратиц, десять щупалец, тело с плавниками. У каракатицы туловище плоское, у кальмара оно конусовидное, на узком конце туловища торчат в стороны ромбовидные плавники, у осьминога восемь щупалец.

Все головоногие моллюски — исключительно морские животные. Особенно многочисленны они в тропической и субтропической областях океанов и в умеренных широтах.

Головоногие моллюски — важные и чрезвычайно перспективные объекты промысла.

СЕМЕЙСТВО SEPIIDAE — НАСТОЯЩИЕ КАРАКАТИЦЫ

Среди головоногих моллюсков каракатицы являются наиболее ценными объектами промысла. В некоторых районах Индийского океана их доля в уловах часто бывает значительной. В прибрежных водах Индийского океана каракатицы распространены довольно широко.

Весь жизненный цикл каракатиц проходит в пределах шельфовых вод, от литорали до внешней кромки, преимущественно в непосредственной близости от грунта. Все каракатицы — хищники, охотящиеся за плавающими организмами.

Каракатицы имеют восемь щупальцев одинаковой длины и два щупальца более длинные, снабженные присосками, облегчающими захватывание добычи.

В Индийском океане известно 27 видов каракатиц, принадлежащих к родам *Sepia* и *Sepiella*.

РОД *SEPIA*

Каракатица обыкновенная атлантическая — *Sepia officinalis* распространена в Северо-Восточной Атлантике, от Скандинавии до мыса Зеленого, и в Средиземном море, обитает на глубинах 5–60 м, реже — до 250 м, ее промысловые скопления отмечаются в районе ЦВА.

Длина мантии каракатицы этого вида до 25 см, масса до 2 кг.

Мантия имеет серо-фиолетовую окраску. Спина животного представляет собой жесткий каркас.

Изучали особей, выловленных в районе ЦВА (табл. 14, 15).

Таблица 14. Размерно-массовый состав каракатицы *S. officinalis* в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Длина мантии, см	Масса, г	Мантия	Голова и щупальца	Внутренности	Костная пластина
Февраль	18	822	44,5	12,3	37,2	5,9
Июнь	18–25	400–1015	37,1	22,6	31,3	9,0
Октябрь	19–22	446–940	50,9	23,8	18,4	6,7

Мышечная ткань светло-серая с голубым оттенком, характеризуется плотной, упругой консистенцией.

Мясо в вареном виде бело-голубоватое, плотное, мягкое, обладает хорошими вкусовыми качествами.

Рекомендуется замораживать каракатицу целой или разделанной и реализовывать в мороженом виде.

Таблица 15. Химический состав каракатиц, в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Февраль	72,3	0,7	25,0	1,9
Июнь	74,0	0,9	23,0	2,1
Октябрь	75,5	0,5	21,6	2,3

Каракатица фараонова — *Sepia pharaonis* (рис. 12). Это наиболее крупный и массовый вид из сепий Аравийского моря. Длина мантии каракатицы фараоновой колеблется от 7,5 до 43 см, масса — от 50 г до 5 кг; средние длина и масса — 23,9 см и 1420 г соответственно. Наиболее крупные особи этого вида встречались в сентябре у мыса Рас-Фартак.

Исследовали каракатиц, выловленных в Аденском заливе в апреле и июне.

Массовый состав фараоновой каракатицы (%): щупальца 19,2, мантия 49,2, внутренности 29,1, хитиновая пластина 1,5. Потери при разделке составили 1%.

Химический состав каракатицы дан в табл. 16.

В мясе фараоновой каракатицы содержится около 4,0% углеводов.

Жирно-кислотный состав липидов фараоновой каракатицы представлен в основном ненасыщенными жирными кислотами (49,2%) и моноеновой олеиновой кислотой (36,9%). Содержание полиеновых кислот находится на низком уровне — 9,5%. Липиды мышечной ткани этой каракатицы имеют низкую пищевую ценность.

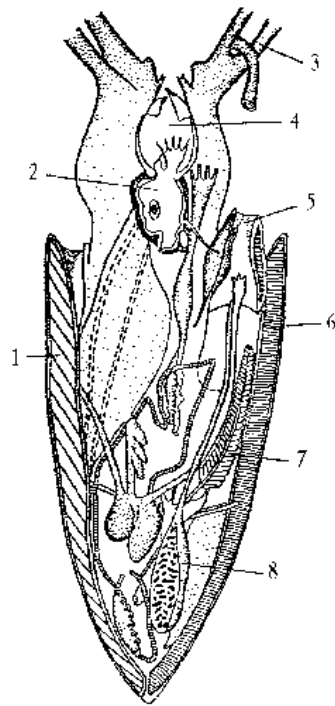
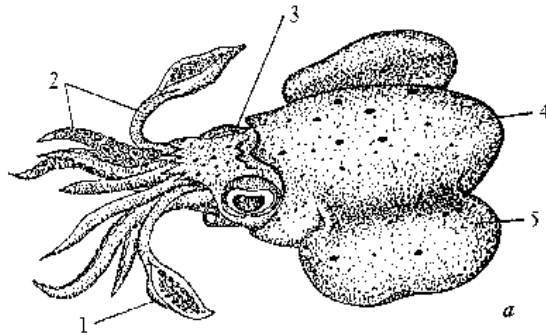


Рис. 12. Каракатица фараонова — *Sepia pharaonis*:
a — вид со спины (1 — присоски; 2 — щупальца; 3 — голова; 4 — мантия;
 5 — плавник); *б* — продольный разрез тела (1 — остаток раковины; 2 — мозг в
 хрящевой капсуле; 3 — щупальце; 4 — глотка с клювом; 5 — воронка, 6 — мантия;
 7 — жабры; 8 — чернильный мешок)

Печень каракатицы, содержащая около 5% жира, составляет 5% массы каракатицы. Липиды печени не представляют интереса в качестве пищевого продукта из-за повышенного количества в них неомыляемых веществ.

Мясо фараоновой каракатицы имеет хорошие вкусовые свойства и представляет собой полноценный продукт питания. Содержимое чернильного мешка используют как сырье для производства красителей.

Таблица 16. Химический состав фараоновой каракатицы, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Апрель	76,9	0,5	20,2	1,7
Июнь	75,6	0,9	19,7	3,2

РОД *SEPIELLA*

Каракатица японская — *Sepiella japonica* (рис. 13) — субтропический вид, обитающий на внутреннем шельфе и в прибрежных водах Центральной и Южной Японии, Корейского полуострова, в Желтом, Восточно-Китайском морях и на севере Южно-Китайского моря (от заливов Тояма и Токийского до Южного Китая и Филиппин). Вид очень многочислен.

Самцы японской каракатицы более крупные и массивные, чем самки. На коричневой спинной стороне мантии каракатицы имеются многочисленные овальные светлые пятна длиной до 5–8 мм. Каракатицы ведут ночной образ жизни.

Общая длина особей (измеряется от заднего конца тела до конца вытянутых щупалец, длина мантии — по спинной стороне тела от заднего его конца до головы) 30–39 см, длина мантии достигает 18–20 см (обычно 11–14 см), толщина стенок мантии — 0,35–1,1 см.

Массовый состав каракатицы японской (%): голова с щупальцами и кожей 28,7, мантия 51,8 (в том числе кожа с мантии 6,1), клюв 0,2, печень 4,4, глаза 1,1, внутренности 6,6, сепия 0,7, хитиновая пластина 6,5.

Мантия и голова со щупальцами имеют близкий химический состав (табл. 17).

Азотистые вещества мантии каракатицы на 84% представлены белками и на 16% небелковыми веществами.

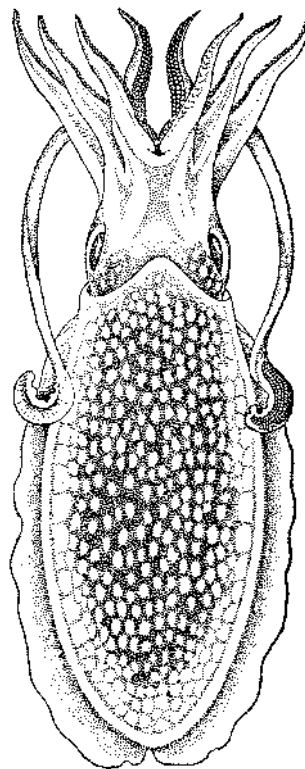


Рис. 13. Каракатица японская — *Sepiella japonica*

Таблица 17. Химический состав японской каракатицы, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мантия	79,8	1,3	16,0	1,6	1,3
Голова со щупальцами	80,0	1,0	16,3	1,8	0,9

Выход съедобных частей у каракатицы японской составляет 64–73%, что является хорошим показателем для ее использования в качестве пищевого сырья.

Ниже приведен аминокислотный состав белков мантии (перед чертой) и головы со щупальцами

(за чертой) каракатицы японской (% от содержания белка):

Треонин	4,2/4,3	Аспарагиновая	11,4/10,3
Лейцин	7,6/8,2	Серин	4,2/4,3
Изолейцин	4,4/4,5	Глютаминовая	17,6/19,4
Валин	3,5/3,8	Пролин	3,4/3,2
Лизин	7,5/8,3	Глицин	4,9/3,9
Триптофан	1,7/1,4	Аланин	5,5/5,7
Фенилаланин	3,5/4,1	Гистидин	1,9/1,9
Тирозин	3,2/3,6	Аргинин	7,5/7,9

Мясо каракатицы молочно-белое, упругой консистенции с хорошими вкусовыми свойствами, обладает высокой пищевой ценностью и может быть использовано для производства кулинарной продукции.

Отходами при разделке каракатицы являются кожа, печень, хитиновая пластинка.

Химический состав кожи (перед чертой) и печени (за чертой) каракатицы японской приведен ниже (%):

Влага	83,0/61,4
Жир	1,20/20,5
Белок	13,1/14,1
Зола	1,0/1,8
Углеводы	1,7/2,2

ОТРЯД TEUTHIDA — КАЛЬМАРЫ

Кальмар — стадное животное. В Мировом океане насчитывается более 250 видов кальмаров, из них около 30 являются промысловыми. Кальмар — хищник, питается рыбой.

Во внутренних органах животного находится чернильный мешочек, ткани которого вырабатывают темно-коричневую жидкость.

На химический состав мяса кальмаров оказывает влияние их образ жизни. Так, в мясе кальмара пелагического, то есть обитающего в поверхностной зоне океана, содержание белка больше, влаги соответственно меньше, чем в мясе кальмара, ведущего придонный образ жизни.

Мясо всех видов кальмаров прекрасно хранится в свежем и мороженом виде, что обусловлено низкой активностью протеолитических ферментов.

СЕМЕЙСТВО ENORPLOTETHIDAE — КАЛЬМАРЫ-СВЕТАЯЧКИ

РОД WATASENIA

Кальмары этого семейства мелкие, многочисленны, но промыслового значения почти не имеют.

Японский кальмар-светлячок — *Watasenia scintillans* (рис. 14) распространен в северо-западной части Тихого океана.

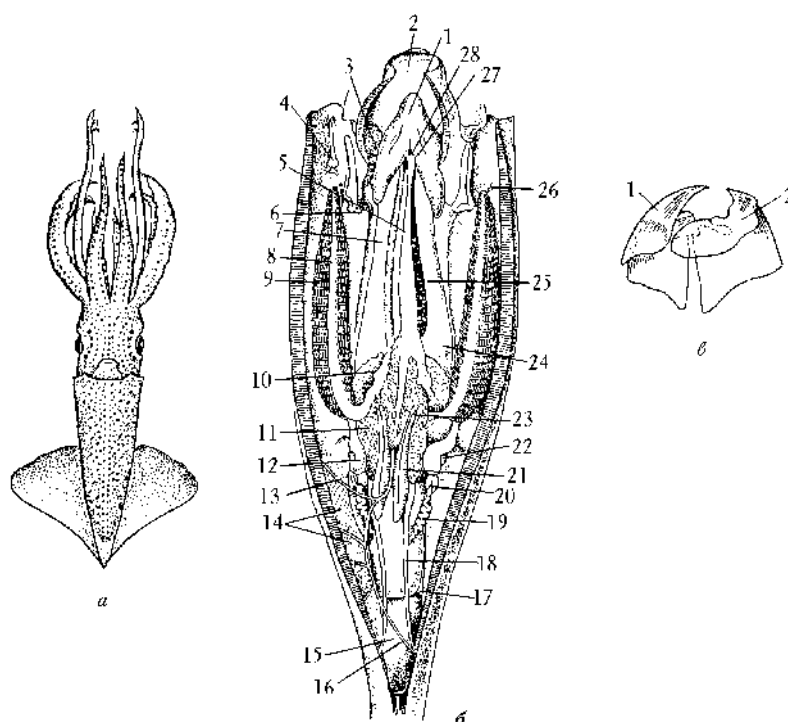


Рис. 14. Японский кальмар-светлячок — *Watasenia scintillans*:
 а — внешний вид; б — схема строения самки кальмара (1 — щупальце; 2 — сосочек околоротовой перепонки; 3 — околоротовая перепонка; 4 — подъязычный орган; 5 — ловчее щупальце; 6 — язык; 7 — передняя слюнная железа; 8 — нижний глоточный нервный узел; 9 — щупальцевый нервный узел; 10 — нервный узел воронки; 11 — клапан воронки; 12 — воронка; 13 — орган обоняния; 14 — выход в мантийную полость; 15 — орган равновесия; 16 — железы воронки; 17 — внутренностный нервный узел; 18 — отверстие чернильного мешка; 19 — прямая кишка; 20 — чернильный мешок; 21 — жабра; 22 — головная вена; 23 — почечное отверстие; 24 — венозные придатки полой вены; 25 — полость почки; 26 — женское половое отверстие; 27 — жаберное сердце; 28 — участок полости тела, в котором лежит жаберное сердце); в — челюсти кальмара (1 — нижняя; 2 — верхняя)

Это эпи-мезопелагический вид с длиной мантии до 7 см у самок, до 6 см у самцов.

Исследовали кальмара, выловленного в марте у Японских островов, длина его мантии составляла 4 см, масса — 4 г.

Массовый состав кальмара (%): голова с щупальцами 29,5, мантия 40,5, внутренности 29,0, хитиновая пластинка 0,7.

Химический состав сырого (перед чертой) и вареного (за чертой) японского кальмара характеризуется данными, приведенными ниже (%):

Влага	84,1/77,7
Жир	2,60/3,60
Белок	12,1/17,1
Зола	1,00/1,60

Этот вид кальмара при условии применения соответствующих орудий лова может иметь промысловое значение.

Мясо японского кальмара оводнено, но при варке уплотняется, не имеет горечи и может быть использовано в пищу в салатах или с соусами, однако разделка данного вида кальмара — трудоемкий процесс.

СЕМЕЙСТВО GONATIDAE — ГОНАТИДЫ

РОД *BERRYTEUTHIS*

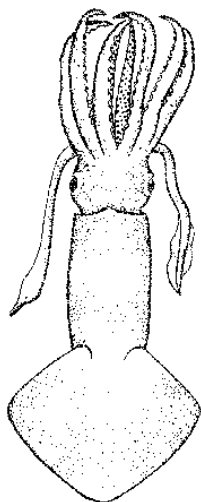


Рис. 15. Кальмар командорский — *Berryteuthis magister*

Кальмар командорский — *Berryteuthis magister* (*Gonatus magister*) (рис. 15), встречается от северной части Берингова моря до Корейского пролива, Северо-Восточного Хонсю и Орегона, обитает почти везде в Охотском море на глубинах от 30 до 1200 м, является объектом промысла.

Исследовали кальмара, выловленного в районе Командорских островов в апреле и октябре (табл. 18). Кальмар имел общую длину: в апреле от 48 до 62 см (средняя 56 см), в октябре от 52 до 59 см (средняя 55 см). Длина мантии колебалась в апреле от 18 до 24 см, в октябре от 18 до 21 см, масса тела — в апреле от 19,5 до 37,5 г (средняя 28,9 г), в октябре от 225 до 310 г (средняя 260 г). (Общую длину кальмара измеряют от заднего конца тела до конца вытянутых щупалец, длину мантии — по спинной стороне тела от заднего конца до головы.)

Химический состав кальмара зависит от месяца вылова (табл. 19).

Таблица 18. Массовый состав командорского кальмара, выловленного в апреле и октябре, %

Голова		Щупальца	Тушка			Внутренности	
без щупалец	с щупальцами		Всего	В том числе		Всего	В том числе печень
				филе	кожа		
<i>Апрель</i>							
11,5	–	14,3	53,0	46,3	6,7	21,2	10,8
<i>Октябрь</i>							
	26,8	–	48,4	41,5	6,8	24,9	15,7

Активность протеолитических ферментов мантии кальмара низкая. Содержание коллагена в тканях тела кальмара составляет 0,31%. Ниже даны состав и содержание азотистых экстрактивных веществ мантии командорского кальмара, выловленного в апреле (перед чертой) и в октябре (за чертой), мг% азота:

НБА	463,00/673,00
АЛО	8,40/17,10
ТМАО	7,20/73,90
ТМА	0,00/0,13
Креатин	67,60/–
Креатинин	2,40/0,11
САК	116,20/177,60
Мочевина	–/0,00
Гистамин	–/11,00

Таблица 19. Химический состав отдельных частей тела командорского кальмара, выловленного в апреле (перед чертой) и в октябре (за чертой), %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	83,1/82,5	0,8/0,3	14,7/14,6	1,4/1,8
Щупальца	83,7/82,4	1,1/0,9	14,2/14,8	1,0/1,9
Голова	83,1/82,4	1,1/0,9	11,4/14,8	4,4/1,9
Кожа	85,2/–	1,8/–	12,4/–	0,6/–
Внутренности	82,8/81,7	3,0/2,3	12,6/14,4	1,6/1,6
Печень	52,5/26,2	36,4/64,7	11,5/8,4	0,6/0,7

Белки мантии командорского кальмара имеют следующий аминокислотный состав, г/100 г белка:

Серин	4,4	Лейцин	11,2
Аспарагиновая кислота	10,9	Изолейцин	5,6
Глицин	4,1	Фенилаланин	9,6
Аланин	1,2	Лизин	7,9
Глютаминовая кислота	15,0	Аргинин	6,4
Треонин	3,7	Тирозин	6,9
Валин	4,3	Гистидин	2,2
Метионин	1,4	Пролин	5,6

Содержание жира в печени (ее масса 10–15% массы кальмара) достигает 65%. Из-за большого количества неомыляемых веществ, свободных жирных кислот и высокой окисляемости он не пригоден для получения пищевого жира. Однако благодаря значительному содер-

жанию в жире печени кальмара О-алкилдиглициридов и полиненасыщенных жирных кислот из него можно получать препараты с высокой биологической активностью.

Вареное мясо этого кальмара белое, мягкое, имеет сладковатый, приятный вкус. Бульон прозрачный, без постороннего запаха.

Командорский кальмар может быть использован в пищевых целях.

РОД *GONATUS*

Кальмар гонатус — *Gonatus species* встречается в холодных и умеренных водах. У взрослых особей обычно длина мантии до 20 см, общая длина до 30–40 см. Исследованные особи имели массу от 27 до 46 г.

Массовый состав кальмара гонатуса (%): мясо 50,0 (в том числе мясо мантии 27,9, щупалец и головы 22,1), кожа 5,4, глаза, клюв, хитиновая пластинка 5,9, внутренности 36,5 (в том числе печень 25,2). Потери при разделке составили 2,2%.

У гонатуса печень крупнее (25,2%), чем у всех других исследованных кальмаров.

Изучен химический состав мяса мантии, щупалец, съедобной части головы, а также печени и внутренностей кальмара гонатуса (табл. 20).

Таблица 20. Химический состав отдельных частей тела кальмара гонатуса, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мантия	80,8	1,2	16,2	1,5	0,4
Щупальца	81,7	1,0	15,3	1,6	0,4
Голова	72,2	11,6	13,0	1,7	–
Печень	38,0	50,1	9,6	1,0	1,3
Внутренности	82,7	1,4	13,8	2,1	–

Содержание небелкового азота в мантии кальмара гонатуса достигает 42,8%, азота летучих оснований — 56,0 мг%, это в 1,6 раза выше нормы (25–35 мг%); основную часть азота летучих оснований составляет азот аммиака — 40,3 мг%.

Изучение аминокислотного состава белков мантии и щупалец кальмара гонатуса показало, что они содержат все незаменимые аминокислоты (табл. 21).

Кальмар гонатус может быть использован в качестве сырья для производства пищевой и технической продукции.

Таблица 21. Аминокислотный состав белков мяса кальмара гонатуса, % к содержанию белка

Аминокислота	Мантия	Щупальца
Аспарагиновая кислота	10,4	6,8
Треонин	4,6	3,3
Серин	4,3	2,9
Глютаминовая кислота	17,6	10,6
Пролин	3,8	2,1
Глицин	4,9	4,5
Аланин	6,4	3,9
Цистин	1,9	1,5
Валин	4,7	2,0
Метионин	2,7	1,6
Изолейцин	4,2	11,3
Лейцин	9,1	25,9
Тирозин	5,3	2,4
Фенилаланин	4,2	3,9
Гистидин	1,8	1,3
Лизин	7,6	10,9
Аргинин	6,6	5,1
Сумма незаменимых аминокислот	37,1	59,1

СЕМЕЙСТВО LEPIDOTEUTHIDAE —
ЧЕШУЙЧАТЫЕ КАЛЬМАРЫ

РОД LEPIDOTEUTHIS

Кальмар чешуйчатый — *Lepidoteuthis grimaldii* (рис. 16). Это единственный вид рода *Lepidoteuthis*, обитает в тропических, субтропических и нотальных водах Атлантического, южной части Индийского и западной части Тихого океанов. Это довольно активный глубинный хищник. Длина мантии до 1 м.

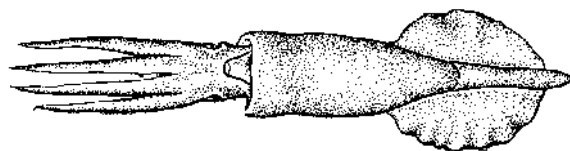


Рис. 16. Кальмар чешуйчатый — *Lepidoteuthis grimaldii*

Исследован экземпляр общей длиной 51 см, длиной мантии 29 см, массой 359 г.

Массовый состав кальмара чешуйчатого (%): мясо 71,8 (в том числе мясо мантии 51,2, щупалец 20,6, кожа 4,7), глаза, клюв, хитиновая пластинка 4,2, внутренности 17,3 (в том числе печень 9,5). Потери при разделке составили 2,0%.

Исследован химический состав мяса мантии, щупалец, съедобной части головы, а также печени и внутренностей (табл. 22).

Содержание небелкового азота в мантии кальмара достигает 27,1%, азота летучих оснований — 77,4 мг%, что в 2,2 раза выше нормы (25–35 мг%); основную часть азота летучих оснований составляет азот аммиака — 63,6 мг%.

Аминокислотный состав белков мантии кальмара чешуйчатого приведен ниже (% к содержанию белка):

Аспарагиновая кислота	10,8	Валин	3,3
Треонин	4,4	Метионин	2,6
Серин	4,9	Изолейцин	4,8
Глютаминовая кислота	17,0	Лейцин	10,9
Пролин	2,7	Тирозин	3,1
Глицин	5,2	Фенилаланин	5,4
Аланин	5,6	Гистидин	1,6
Цистин	2,4	Лизин	8,1
Аргинин	7,3		

Таблица 22. Химический состав отдельных частей тела кальмара чешуйчатого, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мантия	75,4	0,4	22,5	1,6	0,2
Щупальца	75,2	0,4	21,6	1,3	0,3
Голова	75,0	2,4	20,4	1,5	—
Печень	46,6	34,8	16,1	1,1	0,5
Внутренности	71,6	6,4	19,3	1,8	—

Из кальмара чешуйчатого можно вырабатывать пищевую и техническую продукцию.

СЕМЕЙСТВО LOLIGINIDAE

РОД *LOLIGO*

Кальмар — *Loligo edulis* (рис. 17) распространен в основном от Красного моря до Северной Австралии. Как правило, встречается на шельфе. Это важный объект промысла. Длина мантии достигает 20–40 см.

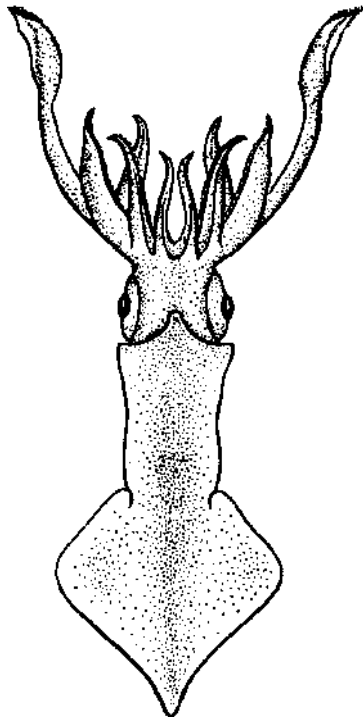


Рис. 17. Кальмар — *Loligo edulis*

Исследовали кальмара, выловленного у Японских островов в январе. Длина его мантии составляла 11–17 см, масса — 40–75 г.

Массовый состав кальмара (%): голова с щупальцами 21,0 (в том числе глаза 2,5, клюв 1,0), мантия 59,0 (в том числе мясо 52,0, кожа 7,0), внутренности 19,0, хитиновая пластинка 0,8.

Химический состав кальмара характеризуется данными табл. 23.

В мантии кальмара *L. edulis* найден гистамин в количестве 6,1 мг%.

Вареное мясо кальмара белое, нежное, имеет приятный вкус.

Этот вид кальмара пригоден для пищевого использования. Его следует замораживать в разделанном виде, так

Таблица 23. Химический состав отдельных частей тела кальмара *L. edulis*, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия без кожи	78,2	0,7	19,0	2,1
Щупальца	79,6	—	—	2,1
Кожа	76,3	6,2	15,0	2,3
Внутренности	71,6	2,7	20,3	4,1
Печень	70,4	4,7	20,3	—

как у него во внутренностях обнаружена кислая протеиназа, вызывающая гидролиз в начальный период посмертных изменений кальмара.

Кальмар лолиго гахи — *Loligo gahi* распространен в районе ЮЗА, вдоль побережий Перу и Чили в восточной половине Атлантического океана. Длина его мантии достигает 21 см.

Промыслового значения в настоящее время он не имеет.

Исследовали особь, выловленную в районе ЮЗА, с мантией длиной 11–13 см, массой 30–72 г. Массовый состав (%): мантия 50,6, голова и щупальца 28,8 (в том числе щупальца 14,1), внутренности 20,6. Химический состав мяса мантии (%): влага 76,6, жир 2,2, белок 19,6, зола 1,6.

Мясо кальмара имеет хорошие вкусовые свойства.

Кальмар — *Loligo japonica* (рис. 18) распространен в основном в Желтом море и на север Восточно-Китайского моря, обитает в прибрежном мелководье.

Длина его мантии колеблется от 12,0 до 21,5 см. Имеет промысловое значение.

Исследовали кальмара, выловленного у Японских островов в мае, с мантией длиной 19,0–21,5 см, массой 100–130 г.

Массовый состав кальмара (%): голова с щупальцами 18,0 (в том числе глаза 1,5, клюв 1,5), мантия 51,0, внутренности 30,0 (в том числе икра 3,0, печень 4,0), хитиновая пластинка — 0,5.

Химический состав мяса мантии кальмара (%): влага 78,5, жир 0,4, белок 20,1, зола 1,0.

Вареное мясо этого кальмара белое, но грубоватой консистенции, имеет посредственный вкус. Как и *L. edulis*, может быть использован для производства пищевой продукции, в частности консервов.

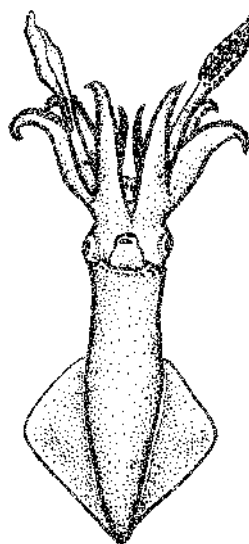


Рис. 18. Кальмар — *Loligo japonica*

Кальмар западноамериканский длинноперый — *Loligo opalescens* (рис. 19). Основной район обитания простирается от Канады до Мексики (возможно, до Перу), как правило, встречается у дна на шельфе и в толще воды до поверхности.

Длина мантии этого вида достигает 20 см. Он является важнейшим промысловым видом кальмаров у побережья Калифорнии.

Исследовали кальмара, выловленного в мае у побережья Калифорнии, длина его мантии составляла 12–15 см, масса — 35–65 г.

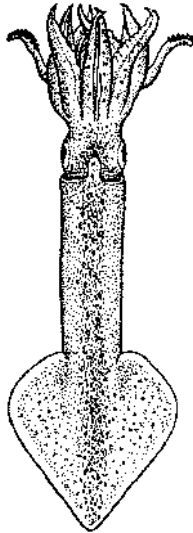


Рис. 19. Кальмар западноамериканский длинноперый — *Loligo opalescens*

Массовый состав кальмара западноамериканского (%): голова с щупальцами 20,5 (в том числе глаза 2,5, клюв 1,0), мантия 54,0 (в том числе мясо 49,5, кожа 4,5), внутренности 24,5, хитиновая пластинка 0,8.

Химический состав мяса мантии кальмара западноамериканского (%): влага 76,3, жир 0,9, белок 20,1, зола 2,2.

Вареное мясо западноамериканского кальмара белое, нежной консистенции, приятное на вкус. Этот вид кальмара может быть использован в качестве полуфабриката для производства консервов.

Кальмар лолиго патагонский — *Loligo patagonica* распространен в районе Патагонского шельфа, обитает преимущественно вдали от берегов на глубинах от 80 до 800 м. Он является многочисленным видом, потенциальным объектом промысла. Окраска тела от коричнево-красной до коричневой. Длина мантии не превышает 24 см.

Размерно-массовый состав кальмара лолиго с мантией длиной 10–13 см, массой — 24–47 г (%): мантия 51,0, голова и щупальца 29,0, внутренности 20,0.

Химический состав мантии кальмара лолиго (%): влага 78,8–78,9, жир 1,5–3,5, белок 15,9–18,3, зола 1,1–1,8.

Мясо кальмара лолиго в отварном виде белое, нежной консистенции, без постороннего привкуса.

Возможно пищевое использование кальмара лолиго.

Кальмар обыкновенный лолиго (обыкновенный длинноперый кальмар) — *Loligo vulgaris* широко распространен в Восточной Атлантике, от южной части Северного моря до Сенегала, а также в Средиземном море. Обитает обычно на глубинах от 20 до 250 м, имеет промысловое значение. Основным промысловым периодом для этого вида в Северном море является май — август. Обыкновенный кальмар нередко составляет значительную часть прилова при добыче каракатицы и осьминога. Мантия вишневого цвета. Длина мантии обыкновенного кальмара, выловленного в районе ЦВА, составляла 24–25 см.

Химический состав его мантии (%): влага 75,9, жир 1,5, белок 20,8, зола 1,7.

Мясо светло-серое, плотной консистенции.

В отварном виде мясо мантии бело-розовое, мягкой консистенции, вкусное, ароматное. По вкусовым качествам оно лучше, чем у всех остальных кальмаров.

Рекомендуется реализовывать кальмара лолиго обыкновенного в мороженом виде, направлять на производство консервов и кулинарной продукции.

Кальмар — *Loligo species* обитает у Маскаренских островов. Исследовали выловленного там в мае кальмара длиной 33 см, массой 55–100 г. Окраска кожи у него светло-розовая, длина щупалец 10–12 см.

Массовый состав этого вида кальмара (%): голова с щупальцами 19,8, мантия 70,1, клюв, глаза и хитиновая пластинка 3,6, внутренности 6,4.

Химический состав кальмара *Loligo species* (%): влага 74,7, жир 0,9, белок 22,1, зола 2,0.

Вареное мясо этого вида кальмара светлое, мягкое, вкусное, особенно в жареном виде. Рекомендуется заготавливать его разделанным в мороженом виде и использовать как полуфабрикат для приготовления консервов и кулинарных изделий.

СЕМЕЙСТВО OMMASTREPHIDAE — ОММАСТРЕФИДЫ, ИЛИ ЛЕТАЮЩИЕ КАЛЬМАРЫ

РОД *DOSIDICUS*

Кальмар перуано-чилийский гигантский (дозидикус) — *Dosidicus gigas* (рис. 20) распространен в юго-восточной части Тихого океана (ЮВТО), от полуострова Калифорния до острова Чилоэ, многочислен у берегов Чили, Перу, Галапагосских островов. Этот чрезвычайно многочисленный стайный вид обитает у поверхности и в толще воды открытого океана, на нагул иногда массами подходит к берегу. Большие запасы дозидикуса почти не используются промыслом; наиболее благоприятный период лова продолжается с октября по март.

Окраска тела с кожей у дозидикуса темно-вишневая, без кожи — кремово-белая. У него широкий хвост и утолщенные щупальца. Это самый крупный вид семейства Ommastrephidae: общая максимальная длина до 4,0 м, длина мантии 2 м, масса 150 кг (табл. 24).

Продолжительность жизни кальмара дозидикуса составляет несколько лет, хотя большая часть кальмаров гибнет после первого нереста.

В Перу дозидикуса употребляют в пищу, продают на рынке в свежем виде, обычно не разделанным, в Чили этого кальмара в пищу не употребляют, а перерабатывают на муку.

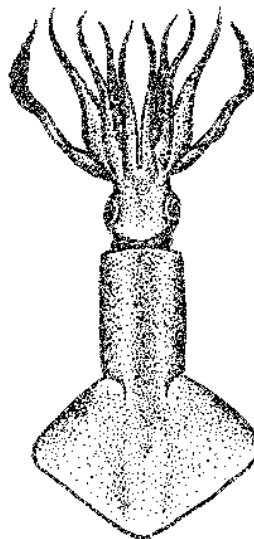


Рис. 20. Кальмар перуано-чилийский гигантский — *Dosidicus gigas*

Таблица 24. Размерно-массовый состав кальмара дозидикуса в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Длина мантии, см	Масса, г	Мантия	Голова и щупальца	Внутренности
Февраль	23–26	310–485	56,7	23,7	19,6
Март	18–30	254–790	–	–	–
Май	23–30	322–820	52,6	26,1	21,0
Май	29–49	552–3064	54,6	25,7	19,5
Июнь	19–30	153–687	57,1	23,9	19,0

Таблица 25. Химический состав мяса мантии кальмара дозидикуса в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Февраль	77,8	0,9	19,2	2,1
Март	76,9	0,6	20,7	1,4
Апрель	76,4	0,9	21,3	1,4
Май	80,7	0,4	17,0	1,7
Май	82,6	0,8	14,9	1,5
Июнь	76,5	0,4	21,3	1,6
Июль	80,1	0,2	16,6	1,7
Август	79,8	1,8	15,9	2,5

Таблица 26. Химический состав отдельных частей тела кальмара дозидикуса, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	79,8	0,9	15,8	1,5
Щупальца	82,0	0,5	16,0	1,5
Печень	72,5	11,4	14,4	1,8
Внутренности	78,7	1,8	16,4	2,3

Химический состав мяса мантии кальмара дозидикуса изменяется по месяцам (табл. 25).

Химический состав мантии и других частей тела дозидикуса дан в табл. 26.

Содержание небелкового азота в мантии дозидикуса достигает 34,8%, азота летучих оснований 260 мг%, что в 16,6 раза выше нормы (25–35 мг%). Основную часть азота летучих оснований составляет азот триметиламина — 192 мг%.

Из-за темной окраски тела и довольно больших размеров товарные качества кальмара невысокие. Мясо кальмара дозидикуса кремовое, упругой консистенции, кожа от мышечной ткани отделяется легко. После варки мясо имеет мягкую консистенцию, приятные вкус и аромат, оно несколько кисловатое, в мясе кальмаров из отдельных партий отмечалось присутствие горьковатого привкуса, практически не ощутимого после двух-трехкратной варки кальмара со сменой воды (2–3 раза).

Перуаноцилийского кальмара рекомендуется разделять на промысле и замораживать. Согласно заключению Киевского НИИ гигиены питания, для приготовления пищевой продукции можно использовать только мантию кальмара.

РОД *ILLEX*

Кальмар аргентинский короткоперый — *Illex argentinus* распространен в Юго-Западной Атлантике, от Рио-де-Жанейро до Фолклендских островов и банки Бердвуд, обитает у дна (до глубин 1350 м), редко — у поверхности, молодь — у берегов. Это промысловый вид,

Таблица 27. Размерно-массовый состав кальмара аргентинского в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Длина мантии, см	Масса, г	Мантия	Голова и щупальца	Внутренности
Февраль	18–24	108–240	47,2	27,9	24,9
Апрель	22–27	412–492	44,8	30,8	24,4
Май	22–29	406–652	46,1	30,3	23,6
Июль	27–37	520–1190	40,8	24,2	35,0
Июль	33–35	715–1020	40,1	23,3	35,6
Сентябрь	13–18	60–118	44,2	28,3	27,5
Декабрь	30–34	642–1014	41,3	24,6	34,1

добывается в больших количествах на Патагонском шельфе и у побережья Уругвая.

Исследовали кальмара аргентинского, выловленного в районе ЮЗА в разные месяцы; длина мантии составляла от 15 до 38 см, масса — до 240 г и более (табл. 27, 28, 29).

Мясо мантии кальмара плотной упругой консистенции, в обесшкуреном виде бело-кремовое, подкожный слой мышечной ткани желтоватый. Фарш из мышечной ткани розовый, липкий, хорошо формующийся, в отварном виде мясо мантии кремовое, плотной, несколько резиновой консистенции, обладает отличными вкусовыми качествами.

Кальмара аргентинского рекомендуется разделять на месте промысла (удалять голову с щупальцами и внутренности с разрезом или без разреза брюшной полости) и реализовывать в мороженном виде. Его можно направлять на производство консервов, кулинарных изделий, а также копченой и сушеной продукции, замороженные головы с щупальцами используют для приготовления натуральных консервов, внутренности перерабатывают на кормовую муку и жир, из гонад получают лецитин.

Кальмар североатлантический короткоперый — *Illex coindetii* распространен в Восточной Атлантике, от Южной Англии до Намибии и в Средиземном море; обитает у дна на глубинах от 40–50 до 500–600 м и в толще воды. Добывают его в небольших количествах.

У данного вида мантия розовато-коричневая, окраска спинной части мантии более темная, чем брюшной. Промысловые размеры мантии 20–25 см, масса — 100–400 г.

Таблица 28. Химический состав мантии кальмара аргентинского в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Февраль	75,8	0,7	22,1	1,4
Февраль	76,5	1,9	19,9	1,5
Апрель	78,2	0,6	19,8	1,3
Май	76,9	0,4	20,7	1,9
Июль	77,3	2,1	18,7	1,8
Июль	73,9	1,0	23,8	1,1
Сентябрь	77,3	1,0	20,3	1,3

Таблица 29. Химический состав отдельных частей тела кальмара аргентинского, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Целый кальмар	78,7	2,1	17,6	1,6
Мантия	75,8	0,7	22,1	1,4
Икра	67,5	5,7	24,8	1,6
Молоки	77,2	0,5	20,5	1,6

Таблица 30. Размерно-массовый состав кальмара североатлантического, %

Месяц вылова	Длина мантии, см	Масса, г	Мантия	Голова и щупальца	Внутренности
Февраль	14–19	150–216	26,3	39,5	34,2
Октябрь	9–14	18–73	45,6	38,3	16,1
Октябрь	12–14	70–96	34,5	47,9	17,6

Таблица 31. Химический состав кальмара североатлантического, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Февраль	76,6	0,7	20,6	1,8
Октябрь	75,9	0,8	21,2	2,0
Октябрь	75,5	0,9	22,2	1,3

Изучали кальмара, выловленного в районе ЮВА (табл. 30, 31).

Мясо кальмара в отварном виде белое, несколько резиновой консистенции, сладковатое, обладает хорошими вкусовыми свойствами. Рекомендуется реализовывать его в мороженом виде, направлять на производство консервов и кулинарной продукции.

Кальмар американский — *Illex oxygonius* (рис. 21) распространен в тропических и субтропических водах Западной Атлантики, от залива Делавэр до Кубы, отмечен в Гвинейском заливе; встречается у дна на глубинах 50–600 м. Длина мантии до 24 см.

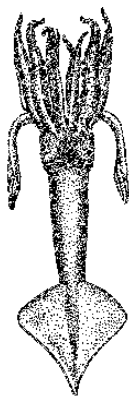


Рис. 21. Кальмар американский — *Illex oxygonius*

Химический состав мяса американского кальмара (%): влага 79,2, жир 1,1, белок 17,0, зола 1,3.

Азотистые вещества съедобных частей кальмара американского на 65–80% представлены белками (20–35% приходится на долю небелкового азота), белки мяса состоят из саркоплазматических (50,4%), миофибриллярных (25,3%), щелочерастворимых (22,4%) белков и белков стромы (1,9%).

В мясе кальмара присутствуют почти все незаменимые аминокислоты. Белки этого вида кальмара богаты такими дефицитными аминокислотами, как лизин, лейцин.

Аминокислотный состав белка, содержащегося в мантии американского кальмара, дан ниже (% от содержания белка):

Валин	3,1	Серин	3,5
Тирозин	3,6	Треонин	3,7
Лейцин	9,4	Метионин	2,9
Изолейцин	3,2	Цистин	–
Аланин	7,9	Лизин	7,5
Глицин	5,3	Триптофан	–
Аспарагиновая кислота	14,1	Фенилаланин	4,4
Глутаминовая кислота	15,9	Пролин	7,8
Аргинин	5,6	Гистидин	1,4

Кальмара американского можно использовать для производства пищевой мороженой продукции и консервов.

РОД *NOTOTODARUS*

Кальмар слоани — *Nototodarus sloani* распространен в тропических водах Индо-Вестпацифики и в Австрало-Новозеландском районе; обитает у дна в нижней сублиторали и верхней батииали, иногда поднимается к поверхности, к берегам подходит редко; имеет существенное промысловое значение.

Таблица 32. Размерно-массовый состав кальмара слоани, %

Месяц вылова	Общая длина, см	Масса, г	Голова	Щупальца	Мантия	Внутренности
Март	70,3	510–800	13,3	23,3	45,6	17,3
Октябрь	69,2	536	10,7	15,8	39,6	33,9
Декабрь	28,0–51,0	90–260	11,0	19,3	47,1	22,6
Декабрь	41,0	171	–	–	–	–

Исследовали кальмара, выловленного в районе Новой Зеландии в марте, октябре, декабре (табл. 32, 33, 34).

В составе азотистых экстрактивных веществ из мантии этого кальмара в марте обнаружен гистамин (11 мг%), большое количество гистидина в составе САК обуславливает опасность образования гистамина при хранении кальмара в незамороженном виде.

Ткани мантии кальмара слоани обладают весьма низкой активностью протеолитических ферментов, благодаря чему возможно длительное хранение филе кальмара в мороженом виде.

Вареное мясо кальмара слоани светлое, обладает специфическим вкусом, что объясняется малым содержанием в белках моноаминокислот (в частности, аспарагиновой, глутаминовой) и избыточным количеством аргинина и гистидина.

По всем органолептическим показателям (вкус, аромату, консистенции, окраске) мантия кальмара пригодна для пищевого использования. Его следует замораживать в разделанном виде и направлять на производство консервов, а также сушено-вяленой продукции.

Кальмар новозеландский — *Nototodarus sloani sloani* (рис. 22) распространен в водах у Новой Зеландии, островов Окленд, Кэмпбелл, Чатем. Поверхность тела у него гладкая, длина мантии до 40–45 см, толщина мускула мантии 0,3–0,5 см (максимум 0,7 см).

Таблица 33. Химический состав мантии кальмара слоани в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Март	76,6	0,8	19,9	2,7
Октябрь	77,0	0,8	19,9	2,3
Декабрь	76,8	0,9	19,1	3,2

Таблица 34. Химический состав отдельных частей тела кальмара слоани, выловленного в октябре и декабре, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
<i>Октябрь</i>				
Голова	79,9	1,9	15,5	2,7
Внутренности	77,6	2,3	16,8	3,3
Печень	51,7	2,9	18,7	0,6
Кожа	80,1	4,5	12,9	2,5
Щупальца	77,9	–	17,1	1,6
<i>Декабрь</i>				
Голова	81,9	1,2	14,4	2,5
Щупальца	79,5	1,1	16,4	3,0
Внутренности	77,0	4,2	15,8	3,0

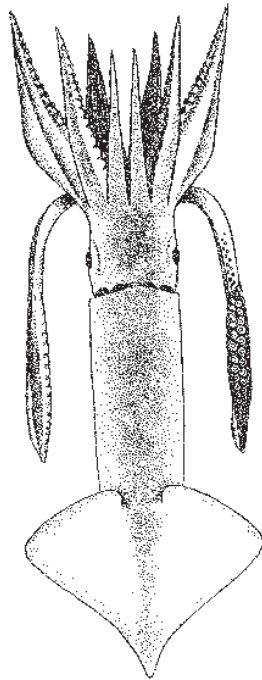


Рис. 22. Кальмар новозеландский — *Nototodarus sloani sloani*

Массовый состав кальмара новозеландского зависит от месяца вылова (табл. 35).

Химический состав мантии, головы и других частей тела характеризуется данными табл. 36.

Белки мяса новозеландского кальмара состоят из саркоплазматических (58,7–59,1%), миофибриллярных (25,3–27,4%), щелочерастворимых (12,0–12,7%) белков и белков стромы (1,8–2,8%). Аминокислотный состав белка, входящего в состав мантии новозеландского кальмара, приведен ниже (% от содержания белка):

Аспарагиновая кислота	10,0	Валин	5,1
Треонин	5,8	Метионин	1,5
Серин	5,4	Изолейцин	7,7
Глютаминовая кислота	12,3	Лейцин	12,1
Пролин	5,3	Тирозин	3,8
Глицин	4,5	Фенилаланин	5,2
Аланин	7,0	Гистидин	2,1
Цистин	—	Лизин	9,4
		Аргинин	1,2
		Триптофан	1,5

В мясе кальмара присутствуют в свободном состоянии почти все незаменимые аминокислоты, их содержание колеблется в зависимости от времени года.

Таблица 35. Массовый состав кальмара новозеландского в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Голова	Тушка	Филе	Щупальца	Кожа	Внутренности	
						Всего	В том числе печень
Март	36,3	45,6	40,1	—	4,5	17,3	8,2
Сентябрь	10,7	39,6	36,7	15,8	2,9	33,9	26,6

Таблица 36. Химический состав отдельных частей тела новозеландского кальмара, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	77,6	0,3	19,9	2,3
Голова	79,9	1,9	15,5	2,7
Внутренности	77,8	2,3	16,8	3,3
Печень	51,7	29,0	18,7	0,6
Кожа	80,1	4,5	12,9	2,5
Щупальца	77,9	—	17,1	1,6

Общее содержание экстрактивных азотистых веществ в тканях новозеландского кальмара составляет 23,1–30,7%, в том числе (мг %): летучих оснований 24–31, триметиламиноксида 151,8, триметиламина 1,8, свободных аминокислот 155,4–773,0.

Присутствие триметиламиноксида оказывает большое влияние на вкусовые свойства продуктов из кальмара.

В мясе новозеландского кальмара, как и в мясе всех других видов, мало жира — 0,3%, и лишь в печени содержится 29% депозитного жира. Содержание жира в тканях кальмара, особенно в печени, зависит от сезона его вылова и массы тела.

Новозеландского кальмара можно использовать для производства пищевой мороженой продукции и консервов.

РОД *OMMASTREPHERES*

Кальмар Бартрама — *Ommastrephes bartrami* (рис. 23), тихоокеанский подвид, распространен от Южных Курильских островов до острова Тайвань. Это массовый эпи-мезопелагический вид; добывается в больших количествах в Курило-Хоккайдском районе.

Исследовали кальмара, выловленного у Средне-Курильских островов в октябре, в период промысла. Кальмар Бартрама — наиболее крупный кальмар, обладающий толстым мантийным мускулом, толщина стенок его мантии достигает 1,7 см (средняя — 1,5 см), длина мантии от 16,5 до 34,0 см, масса до 1305 г.

Массовый состав кальмара Бартрама (%): голова 12,7, щупальца 16,5, мантия 52,9, внутренности 17,6 (в том числе печень 9,2).

Химический состав этого вида характеризуется данными табл. 37.

В составе азотистых экстрактивных веществ мантии кальмара Бартрама гистамин не обнаружен. Триметиламинооксида в два раза больше, чем у других видов (*Moroteuthis inogens*, *Nototodarus sloani*); этим объясняется меньшая сладость мяса кальмара Бартрама и более выраженный рыбный запах в аромате вареного мяса. Мясо этого кальмара хорошо хранится в свежем и мороженом виде, что в значительной мере обусловлено низкой активностью протеолитических ферментов. С мантии кальмара Бартрама относительно легко снимается кожа. В отварном виде мясо белое, мягкое, нежное, обладает приятным вкусом, может быть использовано для производства консервов и кулинарных изделий.

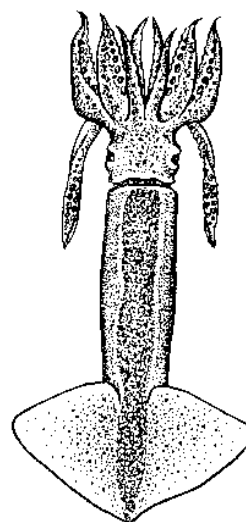


Рис. 23. Кальмар Бартрама — *Ommastrephes bartrami*

Таблица 37. Химический состав отдельных частей тела кальмара Бартрама, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	74,8	0,6	22,9	1,7
Голова	80,0	2,7	15,5	1,8
Щупальца	76,7	0,9	19,7	1,9
Кожа	82,3	2,6	13,7	1,4
Внутренности	80,1	2,2	16,7	1,2

РОД *STHENOTEUTHIS*

Кальмар крылорукий — *Sthenoteuthis pteropus* (рис. 24) встречается в Южной Атлантике до субантарктических вод, в Северо-Западной Атлантике до Большой Ньюфаундлендской банки, в Средиземное море не заходит. Это массовый, потенциально промысловый эпипелагический вид. Характерной особенностью данного вида является наличие широкой темно-коричневой или фиолетовой полосы, проходящей по середине головы и спины, брюхо и бока более светлые; длина мантии самок 60–65 см (масса до 10 кг), самцов до 30 см.

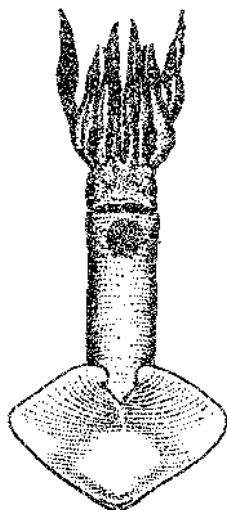


Рис. 24. Кальмар крылорукий — *Sthenoteuthis pteropus*

Длина исследованных кальмаров составляла 31,5–67,0 см, длина мантии — 14–28 см, масса — 72–691 г.

Массовый состав кальмара крылорукого по размерным группам представлен в табл. 38.

Изучен химический состав кальмара в зависимости от месяца вылова (табл. 39), а также мяса мантии, щупалец, печени и внутренностей (табл. 40).

В отварном виде мясо мантии бело-розовое, сочной, но слегка резинистой консистенции, приятное на вкус и запах; на спинной части мантии проявляется характерное желтое пятно с уплотненной консистенцией и специфическим привкусом.

Таблица 38. Массовый состав крылорукого кальмара по размерным группам, %

Размерная группа (длина мантии, см)	Масса, г	Мясо			Кожа			Внутренности			Глаза, клоаки, хитиновая пластинка
		всего	мантии	щупалец и головы	всего	мантии	щупалец	всего	печень	гонады	
14,0	72,0	72,2	55,6	16,6	4,2	1,4	2,8	11,8	3,5	1,4	4,2
6,0–18,5	119–197	71,4–72,5	52,8–54,2	18,1–19,7	5,1–8,4	2,5–4,5	1,7–3,9	12,2–12,9	2,6–5,0	0,4–7,1	2,6–6,7
	157	72,1	53,3	18,8	6,5	3,5	3,1	12,7	4,0	3,0	5,1
20,0–22,5	217–323	70,3–73,6	52,8–55,7	16,8–19,0	7,3–9,1	3,4–5,3	2,8–4,3	9,2–13,9	2,7–4,6	3,5–6,5	2,6–4,4
	291	71,7	54,2	17,5	8,2	4,5	3,6	12,0	3,4	5,3	3,8
25,0	519,0	76,3	53,9	22,4	3,9	1,2	2,7	13,3	6,2	0,6	5,0
28,0	691,0	75,3	51,8	23,5	5,7	1,7	4,0	13,0	4,8	0,4	4,8

Примечание. Под чертой приведены средние значения массы в процентах.

Крылорукий кальмар относится к нетрадиционным объектам промысла, поэтому целесообразно провести медико-биологические испытания для определения его пищевой ценности. Он может служить сырьем для получения пищевых, кормовых и технических продуктов. Цен-

ность данного кальмара как кормового продукта определяется большим содержанием в нем белка и витаминов группы В, в том числе В₁₂.

Таблица 39. Химический состав кальмара крылорукого, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Январь*	74,4	1,0	22,9	1,7
	77,0	0,2	20,7	1,9
	73,7	0,9	23,3	2,1
	75,4	0,4	22,2	1,9
Февраль	74,5	1,0	22,6	1,9
Август	77,0	0,9	20,1	1,8
Сентябрь	77,6	0,3	20,3	1,7
	75,0	0,5	23,0	1,3
Ноябрь	77,5	0,2	21,0	1,2

* Были исследованы несколько особей.

Жир, выделяемый из печени и внутренностей, добавляют к лакам и краскам для улучшения качества пленки, которая становится от этого более эластичной и быстрее высыхает.

Из жидкости, содержащейся в чернильном мешочке кальмара, готовят устойчивую краску. Печень может служить источником сырья для получения биологически активных веществ.

Кальмар тропический — *Sthenoteuthis oualaniensis* (рис. 25) — узкотропический вид, распространен в Тихом и Индийском океанах. Это массовый, потенциально промысловый эпипелагический вид. Мантия у кальмара коричневая цилиндрическая, плавник ромбический.

Исследовали кальмара, выловленного в Аравийском море (Индийском океане) на глубинах 50–70 м в ноябре. Длина кальмара в уловах от 15 до 55 см (средняя — 37,6 см), масса — от 200 до 4345 г (средняя — 1883 г.).

Массовый состав кальмара тропического (%): голова со щупальцами 24,6, мантия с кожей 49,1, внутренности 17,5, клюв, глаза и хитиновая пластинка 7,0. Потери при разделке составили 1,8%.

Химический состав мяса кальмара тропического, %: влага 86,4, жир 0,5, белок 11,6, зола 1,2.

В мясе кальмара отмечено высокое содержание азота летучих оснований — 102,2 мг%, в том

Таблица 40. Химический состав отдельных частей тела крылорукого кальмара, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	76,8	0,3	20,7	1,6
Щупальца	77,8	0,3	19,5	1,3
Печень	56,1	17,9	21,2	1,3
Внутренности	79,0	0,4	16,4	1,5

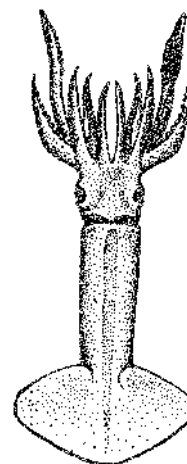


Рис. 25. Кальмар тропический — *Sthenoteuthis oualaniensis*

числе аммиака и триметиламина — 87,5 и 14,7 мг% соответственно.

Мясо кальмара тропического сильно оводнено, содержание белковых веществ в нем ниже, чем в мясе других видов.

По данным Киевского НИИ гигиены питания, кальмара тропического нельзя отнести к группе пищевых гидробионтов.

РОД *TODARODES*

Кальмар-стрелка южный — *Todarodes angolensis* распространен у Западного побережья Африки, от северной ее оконечности до Анголы, вдоль Южной Америки до Перу, в районе Новой Зеландии; встречается как вблизи побережий, так и в открытом море на расстоянии до 250 миль от берега; обитает у поверхности моря и на глубинах.

По внешним признакам близок к кальмару-стрелке северному; длина мантии достигает 35 см (реже 50 см).

Размерно-массовый состав кальмара-стрелки южного (длина мантии 26–29 см, масса особей 245–355 г), выловленного в мае в районе Анголы (%): мантия 48,7, голова и щупальца 38,9 (в том числе щупальца 23,3), внутренности 12,2%.

Химический состав кальмара (%): влага 79,9, жир 0,7, белок 17,8, зола 1,4.

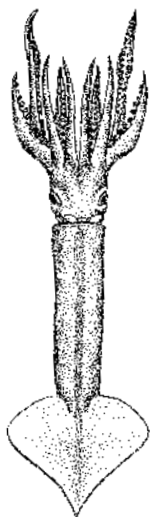


Рис. 26. Кальмар тихоокеанский — *Todarodes pacificus*

В отварном виде мясо мантии мягкой, нежной, несколько резиновой консистенции, его вкусовые свойства удовлетворительные.

Рекомендуется пищевое использование кальмара-стрелки южного.

Кальмар тихоокеанский — *Todarodes pacificus* (рис. 26) распространен в северо-западной части Тихого океана, в Охотском, Японском, Желтом (южная часть), Восточно-Китайском морях и в северной части Южно-Китайского моря; держится в эпипелагиали над шельфами и склонами, иногда опускается ко дну. Это важнейший объект промысла. Общая длина кальмара тихоокеанского от 37,0 до 41,8 см (средняя — 39,9 см), масса от 260 до 400 г (средняя — 390 г).

Массовый состав данного вида изменяется в зависимости от месяца вылова (табл. 41), как и его химический состав (табл. 42).

В составе экстрактивных азотистых веществ мантии кальмара тихоокеанского, выловленного в апреле, обнаружено значительное содержание гистамина, что, очевидно, связано с высокой долей гистиди-

на в составе свободных аминокислот. Это создает опасность образования гистамина при хранении кальмара в незамороженном виде. В мантии кальмара тихоокеанского, выловленного в сентябре, гистамин не обнаружен.

Таблица 41. Массовый состав кальмара тихоокеанского в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Голова с щупальцами	Мантия			Внутренности		Хитиновая пластинка
		Всего	В том числе		Всего	В том числе печень	
			филе	кожа			
Апрель	27,7	50,5	47,0	3,5	21,5	11,0	0,3
Сентябрь	24,9	53,1	53,0	3,1	21,7	15,5	0,3

Таблица 42. Химический состав кальмара тихоокеанского в зависимости от месяца вылова, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
<i>Апрель</i>				
Мантия	77,3	0,9	18,3	3,5
Голова	78,5	2,2	15,6	3,7
Щупальца	78,3	1,7	19,0	1,0
<i>Сентябрь</i>				
Мантия	77,1	0,5	20,9	1,5
Голова	77,1	3,1	18,2	1,6
Щупальца	75,3	1,5	21,2	1,5
Кожа	78,0	4,4	16,0	1,6
Внутренности	71,2	5,2	19,0	4,6
Печень	48,8	36,5	13,7	1,0

Таблица 43. Аминокислотный состав белков мяса кальмара тихоокеанского, % от содержания белка

Аминокислота	Мантия	Щупальца
Серин	2,6	2,4
Аспарагиновая	14,2	18,6
Глицин	7,4	7,0
Аланин	9,9	8,1
Глютаминовая	19,3	20,3
Треонин	1,2	2,0
Валин	6,8	6,9
Метионин	4,4	2,8
Лейцин	10,6	11,1
Изолейцин	6,5	6,7
Фенилаланин	1,6	2,4
Лизин	8,7	9,9
Аргинин	3,3	4,7
Тирозин	1,7	1,3
Гистидин	1,9	1,6
Пролин	0,3	0,4
Триптофан	1,1	1,0

Содержание небелкового азота в мантии тихоокеанского кальмара достигает 20–35% от общего азота, азота летучих оснований (АЛО) — 34,0 мг%.

Аминокислотный состав белков мантии и щупалец тихоокеанского кальмара представлен в табл. 43.

Протеиназы тканей мантии кальмара тихоокеанского обладают меньшей активностью, чем протеиназы внутренностей. Мясо разделанного кальмара хорошо сохраняется в мороженом виде.

Мясо в отварном виде белое, мягкое, приятное на вкус, может быть использовано для производства консервов и кулинарных изделий.

Кальмар-стрелка северный — *Todarodes sagittatus* (рис. 27) — массовый стайный вид, распространен в тропических и субтропических водах; встречается как у дна на глубинах до 2500 м, так и в пелагиали

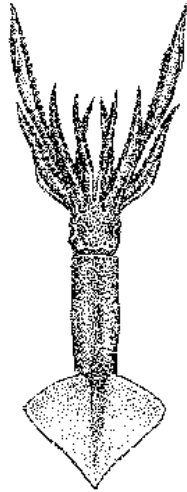


Рис. 27. Кальмар-стрелка северный—*Totarodes sagittatus*

и у поверхности; часто попадает в уловы в открытом океане вдали от берегов; на шельфе он относительно редок. Это быстрый активный хищник. Данный вид имеет большое промысловое значение.

Окраска тела кальмара-стрелки от красно-коричневой до фиолетовой, посередине спины проходит темная продольная полоса, плавники крупные, вытянутые назад.

Длина мантии у исследованных экземпляров составляла от 17,5 до 55,0 см, масса — от 114 до 6216 г. На съедобную часть (мясо мантии, щупалец и головы) в среднем приходится около 70%, массу печени — приблизительно 10%. Значительных различий в соотношении масс отдельных частей тела у кальмара-стрелки по размерным группам не отмечается (табл. 44).

На химический состав мяса мантии и других частей тела кальмара-стрелки влияют район и месяц вылова (табл. 45–51).

Значительных различий в химическом составе отдельных частей тела кальмара-стрелки северного также не наблюдается.

Таблица 44. Размерно-массовый состав кальмара-стрелки северного по размерным группам, %

Размерная группа (длина мантии, см)	Масса, г	Мясо			Кожа			Внутренности		Глаза, клоаки, хитиновая пластинка
		всего	мантии	головы и щупалец	всего	мантии	головы и щупалец	всего	печень	
17,5–20,0	114–182 139	68,4–77,9 73,4	48,2–53,1 50,7	20,2–24,8 22,7	4,3–9,9 7,0	0,8–4,4 2,4	3,5–5,5 4,6	11,0–14,6 12,8	5,5–9,8 8,3	1,6–2,2 1,7
23,0–25,0	200–300 247	64,1–73,1 67,6	46,5–50,0 47,6	17,6–23,1 20,0	6,1–10,1 8,1	2,6–4,2 3,3	3,5–5,9 4,8	13,8–19,0 16,8	5,9–9,5 7,6	5,2–8,4 6,8
31,0–32,0	560–785 616	64,9–71,0 68,9	42,2–48,2 46,0	21,5–24,7 22,9	5,8–9,5 7,9	2,8–4,3 3,3	3,0–6,6 4,6	13,1–22,5 16,3	5,9–9,9 8,5	5,2–6,0 5,5
33,0–34,0	730–802 753	66,4–70,4 68,4	42,1–45,9 44,2	22,6–26,8 24,2	8,7–10,8 9,9	3,2–5,6 3,9	3,9–7,4 6,0	12,2–17,5 14,9	5,0–9,6 7,1	3,0–9,9 6,0
35,0–36,0	761–1041 896	63–74 67,3	41,9–48,5 45,1	19,2–25,5 22,2	6,7–12,4 8,3	1,9–3,9 2,6	4,2–8,5 5,7	9,3–22,6 15,0	6,1–16,8 9,4	3,7–7,5 6,9
37,0–38,0	829–1124 955	63,4–71,5 68,5	42,6–47,5 45,1	19,1–25,5 23,4	7,5–10,6 8,6	2,2–4,0 2,7	5,0–7,1 5,9	7,8–21,1 15,9	4,7–12,8 9,1	3,8–6,4 4,8
39,0–40,0	1000–1345 1129	65,7–69,6 68,0	42–46 44,3	21,5–26,9 23,7	7,4–10,9 8,8	2,2–3,7 3,0	4,8–7,2 5,8	8,3–19,3 15,1	5,8–13,3 9,2	5,3–6,2 5,8
45,0–46,0	1595–2275 1900	65,8–71 68,6	40,6–44,5 42,9	25,2–26,5 25,7	10,1–12,1 10,9	3,1–3,8 3,4	6,3–8,7 7,5	13,8–13,9 13,9	7,1–7,5 7,3	5,1–7,0 5,8
55,0	6216	69,6	46,2	23,4	–	–	–	20,3	14	7,3

Примечание. Под чертой даны средние значения массы в процентах.

Таблица 45. Химический состав мяса мантии кальмара-стрелки северного, выловленного в разных районах, %

Район вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
ЮВА	75,6	0,2	21,5	1,8
СВА	76,9–77,0	0,4–1,4	20,9	1,8–2,1

Таблица 46. Химический состав мяса мантии кальмара-стрелки северного в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Апрель	75,6	0,3	21,5	1,8	–
Апрель	80,0	0,4	16,6	1,3	–
Май	79,4	0,4	17,4	1,5	0,3
Июнь	78,4	0,4	18,6	1,7	0,4
Июль	77,6	0,6	19,0	1,6	0,2
Август	76,3	0,4	18,9	1,6	–
Сентябрь	77,3	0,3	20,4	1,5	0,3
Октябрь	77,9	0,4	19,4	1,6	–
Октябрь	76,6	0,3	20,8	1,7	0,3
Ноябрь	77,2	0,2	19,8	1,4	–
Ноябрь	77,9	0,3	19,2	1,6	–
Ноябрь	78,4	0,3	19,0	1,5	–
Декабрь	78,8	0,4	17,9	1,8	–
Январь	79,4	0,2	18,2	1,5	–

Таблица 47. Химический состав мышечной ткани щупалец кальмара-стрелки северного в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Апрель	74,4	0,3	22,0	1,5	–
Апрель	78,2	0,3	19,0	1,3	–
Май	79,1	0,4	17,2	1,3	0,3
Июнь	79,6	0,6	17,3	1,2	0,3
Июль	77,2	0,5	18,2	1,4	–
Август	77,4	0,4	17,9	1,4	–
Сентябрь	77,3	0,4	19,8	1,7	0,3
Октябрь	77,9	0,4	19,5	1,3	–
Октябрь	75,4	0,2	21,4	1,4	0,3
Ноябрь	77,8	0,3	20,2	1,2	–
Ноябрь	77,8	0,3	18,7	1,7	–
Ноябрь	78,7	0,4	17,9	1,3	–
Декабрь	79,1	0,5	17,8	2,0	–
Январь	79,0	0,3	18,2	1,2	–

Наибольшая жирность печени кальмара-стрелки северного отмечается осенью, наименьшая — в весенне-летний период. Внутренности кальмара-стрелки северного богаты белком, но бедны жиром (см. табл. 50)

У кальмара-стрелки северного количество водорастворимых белков составляет 46–57%, на долю солерастворимых приходится 21–34%. Высокое содержание водорастворимых белков, легко экстрагируемых водой и теряемых в процессе обработки, — один из основных недостатков кальмаров как пищевого сырья.

Исследование аминокислотного состава белков мантии и щупалец кальмара-стрелки северного показало, что они содержат почти все незаменимые аминокислоты, то есть имеют высокую биологическую ценность (табл. 52).

Таблица 48. Химический состав мышечной ткани съедобной части головы кальмара-стрелки в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Апрель	81,9	0,4	15,0	1,1
Май	79,4	0,8	16,2	1,4
Июнь	80,4	0,7	15,9	1,2
Сентябрь	79,8	0,5	16,7	1,3
Октябрь	79,0	0,9	17,1	1,4
Ноябрь	83,6	0,6	12,2	1,1
Ноябрь	81,7	0,7	14,6	1,3
Январь	81,2	0,4	15,4	1,2

Таблица 49. Химический состав печени кальмара-стрелки северного в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы	Примечание
Апрель	44,6	32,9	17,5	1,1	–	–
Апрель	53,7	26,6	17,5	1,1	–	–
Май	55,0	24,0	16,7	1,3	1,2	Самец
Май	63,0	12,2	20,3	1,3	1,0	Самка
Июнь	57,3	17,6	22,1	1,3	–	–
Июль	61,4	16,0	16,9	1,7	–	–
Август	53,7	27,2	14,6	1,7	–	–
Сентябрь	41,8	37,4	18,1	1,1	1,4	–
Октябрь	45,6	36,3	15,8	1,1	0,7	Самка половозрелая
Октябрь	41,5	38,7	16,8	1,0	–	Самец
Октябрь	45,9	36,0	15,3	1,2	–	Самка
Ноябрь	44,8	37,2	16,1	1,2	–	–
Ноябрь	39,8	41,0	15,8	1,0	–	–
Ноябрь	44,8	37,7	15,0	1,1	–	–
Декабрь	54,3	25,6	16,4	1,5	–	–
Январь	50,4	34,2	12,8	1,3	–	–

Таблица 50. Химический состав внутренностей кальмара-стрелки северного в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Май	78,1	0,9	17,8	2,6
Июнь	78,6	0,8	16,6	1,6
Сентябрь	78,9	0,7	18,3	1,1
Октябрь	78,6	2,0	16,8	1,4
	77,6	2,6	16,8	1,3
Ноябрь	82,2	0,9	13,9	1,2
Ноябрь	78,5	0,9	16,6	2,0
Ноябрь	80,0	0,8	16,1	1,3
Январь	82,0	0,3	14,1	1,1

Из незаменимых аминокислот обнаружены лейцин, лизин и изолейцин, лимитирующей кислотой является валин. Учитывая недостаточное содержание лизина в растительных белках, можно считать, что мясо кальмара как животный белок — лучшая добавка к продуктам растительного происхождения.

У кальмара-стрелки северного общее содержание небелкового азота в мясе мантии и щупалец не превышает 30% общего азота. Высокое содержание небелковых азотистых веществ в кальмаре-стрелке северном обусловлено повышенным количеством свободных аминокислот, играющих большую роль в формировании вкусо-ароматических свойств (табл. 53).

Таблица 51. Содержание небелковых азотистых веществ в мантии и щупальцах кальмара-стрелки северного

Объект исследования	Азот общий, %	Азот небелковый, % от содержания белка	Азот летучих оснований, мг%		
			Всего	Азот аммиака	Азот триметиламина
Мантия	3,2–3,4	25,2–29,7	24,0–25,3	16,6–18,6	5,4–7,4
	3,3	27,4	24,6	17,6	6,5
Щупальца	3,1–3,5	25,4–25,8	22,6–23,7	18,7–19,8	2,5–3,9
	3,7	25,6	23,2	19,2	3,3

Примечание. Под чертой дано среднее содержание веществ.

Таблица 52. Аминокислотный состав белков мышечной ткани кальмара-стрелки северного, % от содержания белка

Аминокислота	Мантия	Щупальца
Аспарагиновая	11,5	10,9
Треонин	4,9	5,4
Серин	4,7	5,8
Глютаминовая	18,3	18,8
Пролин	4,1	3,7
Глицин	4,5	5,3
Аланин	5,6	5,3
Цистин	2,3	Следы
Валин	3,3	3,2
Метионин	2,6	2,2
Изолейцин	3,3	3,9
Лейцин	9,4	9,6
Тирозин	3,0	3,3
Фенилаланин	5,9	4,0
Гистидин	1,8	1,9
Лизин	7,7	8,3
Аргинин	7,1	8,2

Таблица 53. Состав свободных аминокислот в кальмаре-стрелке северном, мг%

Аминокислота	Мантия	Щупальца
Цистин	5,0–30,2	12,0–33,9
Орнитин	–	–
Лизин	30,4–64,4	25,9–40,4
Гистидин	–	–
Глютамин	31,4–49,1	30,9–60,7
Аргинин	91,3–146,7	122,8–248,5
Аспарагиновая	16,0–46,9	10,2–75,6
Гликокол	69,3–90,9	81,7–135,7
Глютаминовая	42,5–92,7	48,6–87,3
Треонин	13,9–23,5	13,9–28,8
Саркозин	–	–
β-аланин	Следы — 6,2	Следы
α-аланин	30,7–77,4	50,4–70,8
Пролин	Много	Очень много
Тирозин	3,2–15,2	7,0–20,7
Масляные	6,5–57,7	14,7
Триптофан	Следы — 11,1	Следы — 24,9
Метионин	6,2–32,7	7,8–26,0
Валин	8,1–40,8	11,9–41,5
Фенилаланин	12,5–40,9	19,7–42,9
Изолейцин	16,5–63,6	14,3–61,2
Лейцин	–	–

Отмечено высокое содержание диаминокислоты аргинина в мантии и щупальцах — 17,7–31,4 и 21,0–27,9% соответственно от суммы САК. Из моноаминокислот преобладает глютаминовая кислота — 8,3–11,5% и 6,5–9,8% в мантии и щупальцах соответственно от суммы САК: в меньшем количестве находится аланин — 6,5–9,6 и 8,0–8,6% в мантии и щупальцах соответственно от суммы САК.

Концентрация азота летучих оснований в мантии и щупальцах кальмара-стрелки северного не превышает того максимального уровня (25–35 мг%), при котором он не может быть использован для пищевых целей (см. табл. 51).

Протеолитическая активность ферментов желудочно-кишечного тракта имеет максимум при pH 8,0, активность пептидгидролаз типа пепсина низкая. Отмечена высокая активность пептидгидролаз во внутренностях кальмара-стрелки северного в зоне действия трепсиноподобных ферментов.

Активным комплексом протеиназ обладает печень кальмара-стрелки северного, в ней наряду с ферментами типа трипсина обнаружена протеиназа, подобная катепсину, имеющая оптимум при pH 2,9 и температуре плюс 37°C. Активность катепсина в печени, мантии и щупальцах кальмаров-стрелки соответственно следующая (над чертой — мкмоль тирозина; под чертой — г · мин): (4,3–10,2)/(7,8); 0,32; (0,36–0,48)/(0,42).

Добавление печени в количестве 10% к массе мышц увеличивает гидролизруемость последних в 10–15 раз. В Японии эти свойства печени используют при изготовлении ряда продуктов.

Печень кальмара как жировое депо содержит до 50% липидов. Большое содержание неомыляемых веществ в жире не позволяет использовать его в качестве пищевого. Из-за высокого кислотного числа липиды печени не стойки в хранении.

В групповом составе липидов печени кальмара-стрелки северного преобладают триглицериды — 56%, значительная доля приходится на жирные кислоты — 17,1–18,6%, стерины и их эфиры — 10–16%, на фосфолипиды — 6,1–7,4%, на диглицериды — 5,4–7,5%.

В жирно-кислотном составе липидов печени этого кальмара велика доля полиненасыщенных жирных кислот, в наибольших количествах обнаружена докозагексае-

новая кислота (табл. 54). По общему количеству преобладают мононенасыщенные жирные кислоты — 40–46%, меньше всего в липидах печени кальмара насыщенных жирных кислот — 16–18%.

Кальмар-стрелка северный является ценным сырьем для производства разнообразной пищевой и технической продукции.

Вкусовые качества мяса у кальмара-стрелки северного несколько хуже, чем у лолиго и иллекса, но оно вполне пригодно для производства консервов “Кальмар натуральный” и кулинарных из-

делий, он может быть реализован в виде мороженой тушки или филе.

Одним из основных недостатков кальмара-стрелки северного как пищевого сырья является большое содержание в его мышечной ткани водорастворимых белков и небелковых азотистых веществ, легко экстрагируемых водой и теряемых в процессе обработки. Для снижения потери плотных веществ рекомендуется варку кальмара в воде заменять другими способами обработки, например варкой на пару. Перспективным направлением использования кальмара на пищевые цели является производство сушеной и копченой продукции.

Из отходов, получаемых при разделке кальмара, вырабатывают кормовые и технические продукты. При этом кормовые продукты отличаются высоким содержанием белка и витаминов группы В, в том числе В₁₂.

Жир, выделяемый из печени и внутренностей, добавляют к лакам и краскам для улучшения качества пленки (она становится более эластичной и быстрее высыхает).

Таблица 54. Жирно-кислотный состав липидов печени кальмара-стрелки северного

Код кислоты	Содержание, %	Код кислоты	Содержание, %
С 14:0	2,7–3,0	С 22:1	8,3–10,3
С 15:0	0,2–0,4	С 20:4	0,8–0,9
С 16:0	10,5–12,2	С 20:5	10,8–13,3
С 16:1	3,6–5,3	С 22:3	1,0–1,3
С 16:2	0,2	С 22:4	0,4–0,7
С 18:0	2,1–2,4	С 22:5	1,1
С 18:1	16,0–19,2	С 22:6	20,1–21,4
С 18:2	1,7–2,9	Насыщенные	15,9–17,7
С 20:1	10,6–12,7	Мононенасыщенные	45,9–40,2
С 18:4	2,1–2,2	Полиненасыщенные	38,3–42,1

Из жидкости, содержащейся в чернильном мешочке кальмара, выработывают устойчивую краску.

Печень может служить сырьем для получения биологически активных веществ: докозагексаеновой и эйкозопентаеновой кислоты, холестерина.

Из семенников кальмара выделена ДНК, из мороженых или сублимированных ганглий — иммуностимулятор ганглин. Разработана технология получения лецитина из гонад — фосфолипидного препарата, обогащенного лецитином.

ПОД *TODAROPSIS*

Кальмар тодаропсис — *Todaropsis eblanae* (рис. 28) распространен в Атлантическом океане и Средиземном море, в Восточной Атлантике, от Шетландских островов до мыса Доброй Надежды. Он держится в придонных слоях близ границы шельфа и материкового склона, почти никогда не поднимается на поверхность и не появляется в открытом море, обитает на глубинах от 20 до 600 м; встречается обычно вместе с кальмаром иллекс, но в значительно меньшем количестве. Данный вид имеет небольшое промысловое значение в Северо-Восточной Атлантике.

Кальмар тодаропсис имеет короткое туловище, относительно длинные и широкие плавники и два пигментных пятна над глазами. Длина его мантии не превышает 27 см (обычно 13–20 см).

Исследовали кальмара, выловленного в районе Намибии (ЮВА) в мае (табл. 55, 56).

У кальмара тодаропсиса активная ферментная система внутренностей, большое содержание аминосоединений, поэтому при хранении быстро ухудшаются его товарный вид и качество.

Этого кальмара рекомендуется разделять на месте промысла на филе, на пищевые цели следует направлять головы, щупальца и филе.

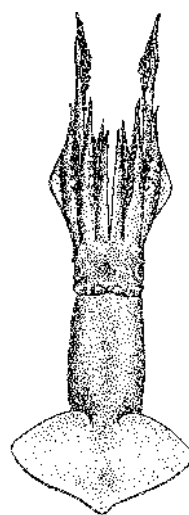


Рис. 28. Кальмар тодаропсис — *Todaropsis eblanae*

Таблица 55. Размерно-массовый состав кальмара тодаропсиса, %

Месяц вылова	Длина мантии, см	Масса, г	Мантия	Голова и щупальца	Внутренности
Май	9–12	80–130	33,5	44,9	21,6
Октябрь	10–14	68–134	30,7	53,5	15,8
Октябрь	11–14	90–176	32,3	48,0	19,7

Таблица 56. Химический состав кальмара тодаропсиса, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Май	80,7	1,6	15,7	2,0
Октябрь	77,9	0,7	20,1	1,2
Октябрь	82,4	1,5	13,8	2,3

Вкусовые качества мяса кальмара тодаропсиса хорошие, он может быть использован для производства кулинарных изделий.

СЕМЕЙСТВО ONYCHOTEUTHIDAE —
КРЮЧЬЕНОСНЫЕ КАЛЬМАРЫ

РОД *KONDAKOVIA*

Кальмар антарктический — *Kondakovia longimana*, распространен в районе Антарктики, обитает на глубинах 50–200 м. Это крупный кальмар, длина его мантии достигает 80 см. Тело студенистое, дряблкое, его поверхность покрыта небольшими бугорками, мантия розово-красная.

Длина мантии исследованного экземпляра составляла 89 см, масса 13190 г.

Химический состав мантии кальмара (%): влага 90,6, жир 0,5, белок 7,4, зола 1,5.

Мышечная ткань кальмара антарктического белого цвета, по структуре напоминающая шляпку трубчатого гриба.

В отварном виде мясо белое, резиновой консистенции, кисловатое, с удовлетворительными вкусовыми свойствами.

Возможность пищевого использования не установлена.

РОД *MOROTEUTHIS*

Кальмар глубоководный (моротеутис) — *Moroteuthis ingens* (рис. 29). Это нотальный, заходящий в Антарктику, циркумполярный вид, проникающий до северной части Патагонского шельфа, Южного Чили, островов Принс-Эдуард, Крозе, Кергелен и южных островов Новой Зеландии; чаще всего ловится в придонных слоях. Поверхность тела этого кальмара покрыта бугорками, имеет светло-коричневую окраску.

Исследовали кальмара глубоководного, выловленного в открытой части Антарктики в феврале; общая длина особей составляла 65–100 см, длина мантии — 25,5–39,0 см (максимальная — 52 см), масса — от 750 до 880 г.

Массовый состав кальмара данного вида (%): голова с щупальцами 27,7–39,1 (в том числе щупальца 18,0–26,3), мантия 41,4–45,8, внутренности 19,5–26,3.

Мантия, голова и щупальца кальмара глубоководного сильно оводнены, содержание белковых веществ во всех частях кальмара ниже, чем у других видов. Во внутренностях кальмара накапливается значительное количество жира (табл. 57). В составе его экстрактивных веществ гистамин не обнаружен. Пептид-гидролазы вну-

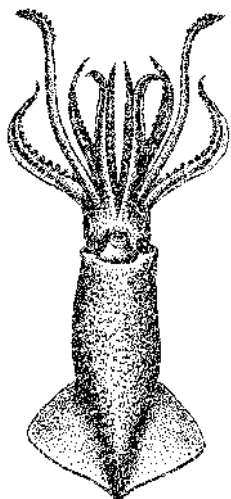


Рис. 29. Кальмар глубоководный — *Moroteuthis ingens*

тренностей обладают средней активностью.

Кожу кальмара удалить практически невозможно. Мантия и щупальца мясистые, мясо белое, рыхлой консистенции. Кальмар глубоководный имеет крупную печень темно-коричневого цвета.

Мясо в вареном виде серо-кремового цвета, крошится, имеет резиновую консистенцию, неприятный вкус и специфический привкус; бульон прозрачный с обычным запахом.

По заключению Киевского НИИ гигиены питания, кальмар глубоководный не пригоден для пищевого использования.

Кальмар гигантский робуста — *Moroteuthis robusta* (рис. 30). Это тихоокеанский бореальный вид, распространен от Берингова моря и залива Аляска до Северо-Восточной Японии и Калифорнии, ловят его в придонных слоях. Длина мантии достигает 2,5 м, масса — 50 кг.

Исследовали кальмара робуста, выловленного в апреле в разных районах (в Беринговом море и у Курильских островов); длина мантии составляла 95–104 см, масса — 10,3–13,1 кг.

Массовый состав кальмара робуста (%): голова с щупальцами 24, мантия 39, кожа с присосками 10,5, клюв и глаза 3,5, внутренности 23 (в том числе печень 6,0).

Мантия кальмара робуста сильно оводнена, содержание белковых веществ по сравнению с таковым у других видов невелико (табл. 58).

В составе экстрактивных веществ мантии глубоководного кальмара робуста, выловленного в Беринговом море и у Курильских островов, обнаружен гистамин в количестве 1,0 и 2,2 мг% соответственно.

Мясо кальмара робуста в вареном виде имеет плотную, резиновую консистенцию, горь-

Таблица 57. Химический состав отдельных частей тела кальмара глубоководного, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	83,7–84,4	0,6–0,8	12,7–13,3	1,4–3,0
Голова	85,5	0,6	12,4	1,5
Щупальца	82,8	0,6	14,5	1,5
Внутренности	66,0	18,5	12,5	3,0

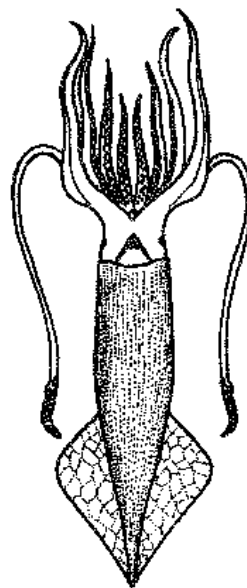


Рис. 30. Кальмар гигантский робуста — *Moroteuthis robusta*

Таблица 58. Химический состав мантии с кожей кальмара робуста, %

Район вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Берингово море	92,0	1,1	6,0	0,9
Курильские острова	90,1	1,0	8,2	0,7

коватый вкус. Только что сваренное мясо имеет неприятный запах, исчезающий после остывания мяса, при этом вкус его не меняется. Из-за плохих органолептических свойств мяса кальмара робуста, обусловленных высоким содержанием в нем азота летучих оснований (315,6–394,1 мг%), невозможно его пищевое использование.

РОД *ONYCHOTEUTHIS*

Кальмар Бэнкса — *Onychoteuthis banksi* (рис. 31), распространен в водах всех океанов, кроме Арктики, высокобореальной Атлантики, Субантарктики и Антарктики; в Курило-Хоккайдском районе имеет небольшое промысловое значение.

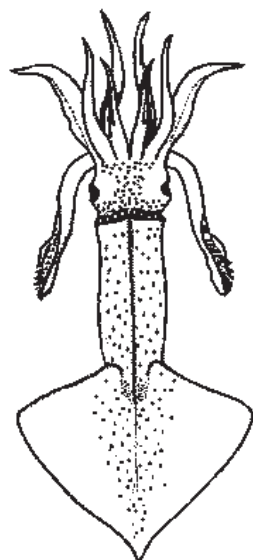


Рис. 31. Кальмар Бэнкса — *Onychoteuthis banksi*

У него удлинненно-коническая, стройная мантия.

В осенних уловах вместе встречаются кальмары тихоокеанский (*Todarodes pacificus*), бартрами (*Ommastrephes bartrami*) и Бэнкса — (*Onychoteuthis banksi*).

Исследовали особей, выловленных в районе Командорских островов в октябре. Длина мантии от 26,5 до 30,5 см, масса 450–840 г.

Массовый состав кальмара Бэнкса (%): голова с щупальцами 22,5, тушка 54 (в том числе филе 50,5, кожа 3,5), внутренности — 23 (в том числе печень 7,5), хитиновая пластинка 0,3.

Химический состав мантии кальмара Бэнкса (%): влага 77,3, жир 1,0, белок 20, зола 1,7.

Активность протеиназ тканей мантии кальмара Бэнкса ниже протеиназ внутренностей, поэтому мясо разделанного кальмара хорошо хранится в свежем и мороженом виде. Мясо в отварном виде белое, мягкое, с приятным вкусом, может быть использовано для производства кулинарных изделий.

СЕМЕЙСТВО THYSANOTEUTHIDAE

РОД *THYSANOTEUTHIS*

Кальмар-ромб — *Thysanoteuthis rhombus*. Это океанический поверхностно-пелагический вид, широко распространенный в тропических и субтропических водах Центральной и Южной Атлантики, Индийского и Тихого океанов; обитает в открытом море, к берегам подходит редко.

В отличие от других кальмаров имеет длинный ромбический плавник, широкую голову с большими глазами и относительно короткими щупальцами. Тело мускулистое, кожа гладкая, красного или коричневого цвета.

Длина мантии достигает 100 см, масса — 20 кг. Встречается в качестве прилова.

Исследовали кальмара-ромба, выловленного в районе ЦВА. Длина мантии 17,5 см, масса 198 г. Массовый состав кальмара (%): мантия 62,6, голова и щупальца 22,2, внутренности 15,2.

Химический состав мантии кальмара-ромба (%): влага 74,1, жир 0,6, белок 23,3, зола 1,9.

Вкусовые качества мяса данного вида кальмара не установлены.

СЕМЕЙСТВО ОСТОРОДИДАЕ — ОСЬМИНОГИ

РОД *OCTOPUS*

Осьминог — *Octopus dofleini* (рис. 32) — один из промысловых видов осьминогов Дальнего Востока (всего на Дальнем Востоке четыре промысловых вида). Ловят его в летне-осенний период в Японском море. Размеры и масса особей в уловах значительно колеблются: от 50 до 1500 см и от 0,4 до 40 кг соответственно; основу уловов составляют особи массой от 2 до 5 кг.

Выход съедобных частей (щупалец и мантии) после разделки в среднем составляет 74,3% массы животного, но может колебаться от 67,7 до 80,3% в зависимости от степени наполнения желудка и количества жидкости, остающейся в мантийной полости (табл. 59).

Таблица 59. Массовый состав осьминога *O. dofleini*, %

Масса осьминога, кг	Голова	Щупальца			Мантия			Внутренности
		Всего	В том числе		Всего	В том числе		
			кожа с присосками	мясо		кожа	мясо	
0,440	5,7	56,8	25,0	31,8	13,0	4,4	8,6	24,5
4,400	4,2	63,2	31,3	32,0	12,8	2,9	9,9	19,8
7,640	5,1	64,5	32,0	32,5	12,3	2,9	9,4	18,0
10,000	5,4	61,9	30,8	31,1	12,9	3,4	9,5	19,8
Среднее	5,1	61,6	29,8	31,8	12,8	3,5	9,3	20,5

Съедобные части тела осьминога содержат значительное количество воды и жира (табл. 60, 61). В мясе осьминога больше минеральных веществ, чем в мясе рыб. В составе минеральных веществ обнаружены алюминий, кальций, фосфор, железо, бор, ванадий, кобальт, медь, марганец, никель, олово, свинец и хром.

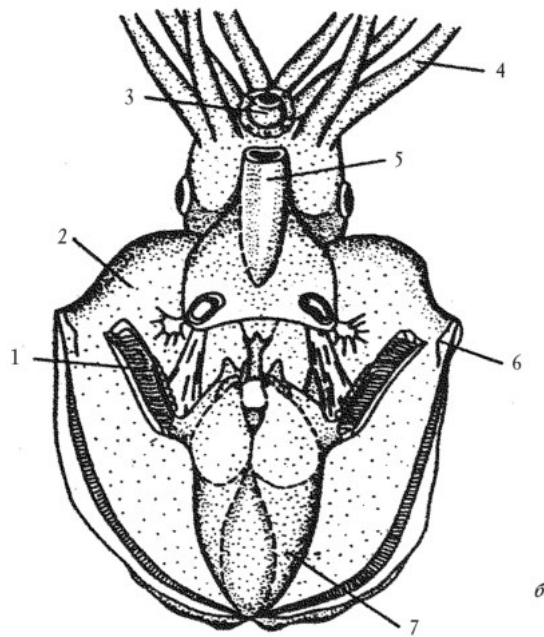
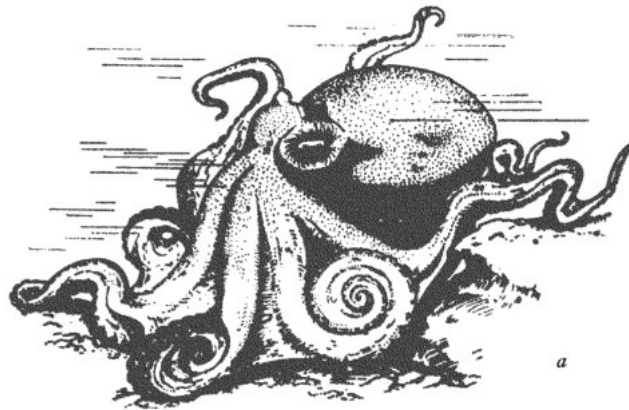


Рис. 32. Осьминог — *Octopus dofleini*:
 а — внешний вид; б — схематический продольный разрез тела
 (1 — жабры; 2 — мантия; 3 — глотка с клювом; 4 — щупальце; 5 — воронка;
 6 — мантийный хрящ; 7 — внутренностный мешок)

Таблица 60. Химический состав мяса осьминога *O.dofleini*, %

Масса осьминога, кг	Щупальца				Мантия			
	Влага	Жир	Белок	Зола	Влага	Жир	Белок	Зола
0,440	83,3	0,3	14,4	2,1	—	—	—	—
4,400	80,2	0,3	17,3	2,2	78,8	0,3	18,0	2,8
7,640	82,9	0,3	13,5	3,2	81,7	0,6	14,8	2,7
10,000	85,2	0,1	12,7	2,1	—	—	—	—
Среднее	82,9	0,2	14,5	2,4	80,2	0,4	16,4	2,7

Таблица 61. Химический состав кожи и печени осьминога, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Кожа				
щупалец с присосками	81,3–86,6	—	11,6–14,5	1,9–2,6
мантии	89,6–90,3	—	4,0–7,5	1,5–2,4
Печень	62,8–65,6	6,2–9,1	22,9–27,7	3,3–3,7

Количество гексозаминов в мясе осьминога колеблется от 20,5 до 28,6 мг% на сухое вещество.

Фракционный состав белковых веществ осьминога представлен в табл. 62.

Таблица 62. Состав белковых фракций мяса осьминога *O.dofleini*

Объект исследования	Белковый азот, % к общему азоту	Азот белковых фракций, % к белковому азоту			
		водорастворимый	солеорастворимый	щелочерастворимый	соединительнотканый
Мантия	70,5–77,0	22,7–24,7	49,3–53,5	22,6–24,7	0,5–0,9
	73,8	23,7	52,0	23,6	0,7
Щупальца	68,6–77,4	19,3–22,3	49,0–54,4	18,9–21,7	6,5–7,1
	73,0	20,9	51,7	20,4	6,8

Примечание. Под чертой приведены средние данные.

Благодаря низкому содержанию соединительнотканых белков мясо мантии более нежное по консистенции, чем мясо щупалец.

В белках мяса мантии и щупалец осьминога обнаружено 18 аминокислот, в том числе все незаменимые (табл. 63).

По содержанию аминокислот эти ткани различаются незначительно (в основном по количеству глютаминовой кислоты). Перевариваемость мяса осьминога по пепсину составляет 98,5%. Небелковые азотистые вещества, определяющие вкусовые свойства и аромат продукта, составляют 22,6–31,4% общего азота.

В слизи осьминога *O.dofleini* обнаружено биологически активное вещество — октонин, обладающее ядовитыми свойствами, ядовит и секрет, выделяемый слюнными железами осьминога.

Таблица 63. Аминокислотный состав белков мышечной ткани осьминога *O. dofleini*, % к содержанию белка

Аминокислота	Мантия	Щупальца	Кожа
Глицин	3,8	3,4	3,4
Аланин	5,0	5,6	4,0
Лейцин	6,6	6,6	9,3
Изолейцин	3,6	3,9	—
Валин	1,6	0,8	1,5
Серин	5,3	5,4	5,0
Треонин	6,3	5,4	5,5
Лизин	6,6	4,2	3,8
Аспарагиновая	10,3–13,0	13,9	12,3
Глютаминовая	19,2–20,4	27,5	12,7
Аргинин	7,5	6,3	9,9
Цистеин	3,3	6,8	5,3
Цистин	4,1	—	7,1
Метионин	4,2	2,0	4,0
Тирозин	7,1–7,3	1,9	1,6
Фенилаланин	—	3,2	2,9
Триптофан	1,1	1,0	0,9
Гистидин	3,0	2,5	2,4
Пролин	2,6	1,2	1,4

По гистологическому строению мясо осьминога отличается от мяса рыб и теплокровных животных.

Технологические свойства мяса осьминога данного вида в значительной степени зависят от массы тела. По этому признаку осьминогов можно разделить на четыре категории: к первой категории относятся моллюски массой до 2 кг, ко второй — от 2 до 5 кг, к третьей — от 5 до 10 кг, к четвертой — более 10 кг. По содержанию белка, органолептическим и структурно-механическим свойствам наиболее ценными являются осьминоги второй и третьей категорий.

Мясо осьминога *O. dofleini* — источник полноценных белков животного происхождения. Рекомендуется использовать его для приготовления различных кулинарных изделий, солено-сушеных и копченых продуктов.

Осьминог — *Octopus vulgaris* обитает в районе Северо-Западной Африки, является промысловым видом. Это космополит теплых вод Мирового океана, широко распространенный у побережий материков. Наиболее вероятные глубины его обитания 5–80 м, реже — до 400 м. Этот осьминог постоянно живет на дне и редко отрывается от грунта. В уловах чаще встречаются особи с длиной мантии 8–16 см. Съедобной частью тела осьминога являются щупальца.

Исследовали особей осьминога *O. vulgaris*, выловленных в феврале в районе ЦВА. Длина мантии составляла 8–11 см, масса — 70–342 г.

Массовый состав осьминога (%): мантия 17,4, голова 8,2, щупальца 60,7, внутренности 13,5.

Химический состав щупалец (%): влага 76,9, жир 1,1, белок 19,8, зола 2,0.

Осьминог *O. vulgaris* имеет светло-фиолетовую окраску, обесшкуранные щупальца — белые. Мясо щупалец в вареном виде бело-розовое, плотное, несколько тверже, чем мясо мантии. Перед тепловой обработкой щупальца рекомендуется отбивать специальным молотком. Вкусовые качества их превосходные, характерные для деликатесных продуктов.

Щупальца осьминога реализуют в мороженом виде.

КЛАСС BIVALVIA — ДВУСТВОРЧАТЫЕ (ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ) МОЛЛЮСКИ

Класс двустворчатых моллюсков включает около 25 тыс. видов, широко распространенных в Мировом океане и его краевых морях, в реках и озерах и даже в прудах. Большая часть их обитает в соленых морских водах, и лишь около одной пятой части от общего числа видов населяет пресные воды. На суше двустворчатые моллюски не встречаются, обитают на дне, от мелководий до максимальных глубин, передвигаются при помощи ноги. Раковина (длиной от нескольких миллиметров до 1,4 м) состоит из двух створок, соединенных на ее спинной стороне.

Многие формы, живущие в прибрежных мелководьях, прикрепляются нитями биссуса к камням, скалам, друг к другу, нередко образуя гроздья, а также сростки (многие мидии), или даже прирастают створками к камням, сростаются друг с другом (устрицы). Некоторые из них — объекты промысла и разведения.

СЕМЕЙСТВО CARDIIDAE — СЕРЦЕВИДКИ, ИЛИ КАРДИУМЫ

Очень большая группа мелководных двустворчатых моллюсков, распадающаяся на пять подсемейств, включающих более 20 родов и большое число видов. У них сердцевидная раковина с радиальными ребрами, часто покрытыми шипами или чешуйками, или с острым ребром (килем) на задней стороне раковины.

Эти моллюски съедобны, и ряд их видов является объектом промысла. Серцевидки, особенно мелкие и молодые формы, охотно поедаются рыбами, на севере гренландских сердцевидок поедают моржи.

РОД *SERRIPES*

Серцевидка гренландская (серрипес гренландикус) — *Serripes groenlandicus* (рис. 33). Это арктический циркумполярный вид, типичный для мелководий и прибрежных районов северных морей. Крупный (длиной до 8–10 см) холодноводный моллюск с гладкой округлой, умеренно выпуклой, почти равносторонней раковиной и с малозаметными ребрами на переднем и заднем ее концах. Длина раковины несколько больше ее высоты, створки и замочный край у нее довольно тонкие. Окраска раковин взрослых особей темная, сероватая, а молодых — более светлая с зигзагообразным рыжеватым рисунком.

Серцевидка гренландская обитает на глубинах до 75–100 м от юго-восточных мелководий Баренцева моря, во всех сибирских морях, водах Арктического побережья Канады и в холодных районах Охотского и Берингова морей.

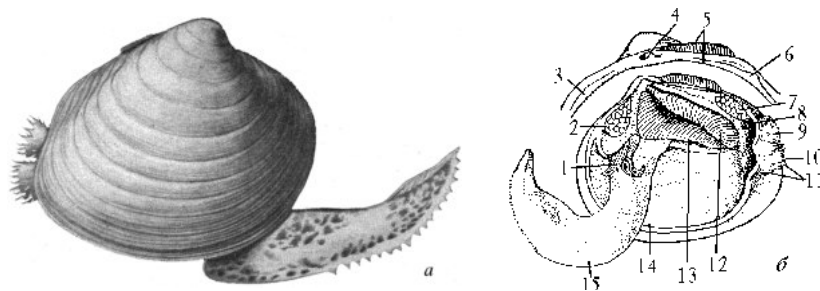


Рис. 33. Сердцевидка гренландская — *Serripes groenlandicus*:

a — внешний вид; *б* — строение тела при удаленной левой створке (1 — ротовые лопасти; 2 — передний замыкательный мускул, 3 — передний боковой зуб; 4 — кардинальные зубы; 5 — наружная связка; 6 — задний боковой зуб; 7 — задний замыкательный мускул; 8 — обрезанная часть лопасти; 9, 10 — вдыхательный и выдыхательный сифоны соответственно; 11 — чувствительные выросты; 12, 13 — левые наружная и внутренняя полужабры соответственно, 14 — лопасть мантии; 15 — нога)

Исследовали особей сердцевидки гренландской длиной от 5,3 до 7,7 см (средняя 6,3 см), шириной от 4,7 до 6,5 см (средняя 5,5 см), высотой от 3,0 до 4,4 см (средняя 3,6 см) и массой от 37,2 до 80,7 г (средняя 55,8 г).

Массовый состав сердцевидки гренландской (%): ножка 20,3–26,3, мантия 2,9–4,9, печень и гонады 1,8–6,7, створки раковины 38,8–48,3, внутренности 1,3–3,1, жабры 1,6–4,0, полостная жидкость 18,9.

Все части тела сердцевидки оводнены, содержат мало белка и жира (табл. 64). В мясе ножки и мантии жир практически отсутствует, а белок составляет 8,2 и 8,7% соответственно.

Таблица 64. Химический состав отдельных частей тела сердцевидки гренландской, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Ножка	83,2	0,2	8,2	1,5	5,7
Мантия	86,5	0,4	8,7	1,9	2,4
Гонады, печень	82,1	5,8	7,4	1,2	—
Внутренности	82,3	1,5	7,5	4,6	—
Жабры	87,8	0,7	6,8	1,9	—

Таблица 65. Групповой состав липидов сердцевидки гренландской, %

Липиды	Гонады, печень	Внутренности
Фосфолипиды	14,1	15,6
Моноглицериды	1,9	3,2
Диглицериды	7,3	4,6
Холестерин	17,5	16,8
Свободные жирные кислоты	—	2,8
Триглицериды	53,7	25,9
Пигменты, эфиры стериннов	—	18,8
Углеводороды	4,6	7,1

Липиды гонад и печени сердцевидки представлены в основном триглицеридами — 53,7% (табл. 65), в прочих частях внутренностей триглицеридов в два раза меньше. Сравнительно велика доля эфиров стериннов — 18,8%.

Содержание витамина С в ножке сердцевидки составляет 25,4 мг%, в гонадах и печени — 63,3 мг%.

Сердцевидка гренландская — перспективный объект промысла. Начат сбор данных по биологии, экологии, распределению и биохимическому составу этого моллюска. Ведутся разработки технологий для получения из сердцевидки пищевой, кормовой, лечебно-профилактической и технической продукции.

СЕМЕЙСТВО МАСТРИДАЕ — НАСТОЯЩИЕ МАКТРЫ

Мактры широко распространены на песчаных мелководьях тепловодных морей бореальной¹ и субтропической зон, в арктических морях их нет. Мактры съедобны, и многие из них являются объектами промысла.

Это крупные ракушки (длиной до 12–15 см), обильно заселяющие прибрежные песчаные пляжи (начиная почти от уреза воды) Атлантического побережья США и Тихоокеанского побережья Японии, Китая и т.д.

В Японии добывают несколько видов крупных мактр: овальную мактру — *Spisula (Mactromeris) Voyi*, сахалинскую мактру (белую ракушку) — *Spisula sachalinensis* и полосатую мактру — *Mactra sulcataria*.

РОД SPISULA

Мактра сахалинская (белая ракушка) — *Spisula (Mactra) sachalinensis* (рис. 34) — тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид, обитающий в Японском море (у Приморья, от залива Посьета до залива Ольги, и у Западного Сахалина), в Охотском море (у Южного и Восточного Сахалина), на Южно-Курильском мелководье. Селится она на песчаном грунте, на глубине 0,5–13 м при температуре до 23,5°С и солености воды 29,0–30,3‰.

У мактры сахалинской крепкая, треугольно-овальная, выпуклая раковина, размеры створок достигают 127 × 103 мм. Поверхность створок гладкая. Окраска наружной поверхности раковины мактры зависит от характера грунта, на котором обитает ракушка: цвет ее варьирует от соломенно-желтого до серо-бурого или буро-коричневого. Внутренняя поверхность раковины блестящая, белая. На дне мактра зарывается в грунт на глубину 15–25 см, размножается путем откладывания икры с конца июля до середины августа.

Промысел мактры продолжается с мая по ноябрь.

Обычно длина ее раковины 90–100 мм, масса 120–250 г.

У сырой мактры масса тела составляет 25–30% массы моллюска.

¹ Б о р е а л ь н ы й — северный (от лат. *borealis* — северный).

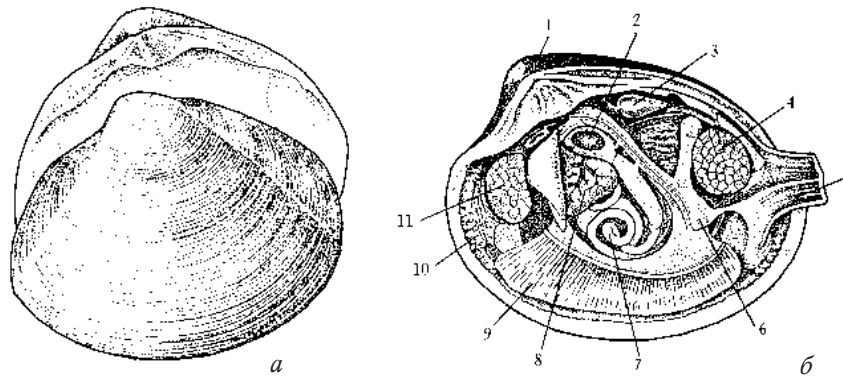


Рис. 34. Мактра сахалинская — *Spisula (Mactra) sachalinensis*:
 а — внешний вид; б — строение тела (1 — раковина; 2 — желудок; 3 — сердце;
 4, 11 — мускулы-замыкатели; 5 — сифон; 6 — жабры; 7 — кишечник; 8 — печень;
 9 — нога; 10 — мантия)

Массовый состав сырых мясных частей тела мактры сахалинской (%): мантия 3,1–4,6, мускул-замыкатель 2,4–3,1, нога 5,4–7,2, жабры 1,8–3,4, внутренности 3,4–6,8. Существенных изменений относительной массы тела в зависимости от сезона вылова у мактры не обнаружено.

Таблица 66. Химический состав отдельных частей тела мактры сахалинской, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мясные части целиком	80,2	0,9	12,1	2,0	4,8
Мясо					
ноги	82,6	0,5	10,0	1,8	5,1
мускула-замыкателя	80,0	0,7	13,4	1,6	4,3
Внутренности	85,2	1,4	8,6	2,8	2,0

Мясные части тела у мактры, как и у других видов моллюсков, содержат много влаги и мало жира (табл. 66). Для приготовления пищевой продукции из мактры используют ногу, мантию, жабры и мускул-замыкатель.

Мясные части мактры употребляют в пищу в свежем, мороженом, сушеном виде, из них вырабатывают консервы.

СЕМЕЙСТВО MYTILIDAE — МИДИИ

К семейству Mytilidae относится большое число массовых видов мидий, широко распространенных в морях земного шара, преимущественно в мелководных районах. Все они имеют клиновидную, “мити-лидного” типа раковину. Окраска раковины темная, часто иссиня-черная, внутренняя ее поверхность покрыта тонким слоем перламут-

ра. Раковина имеет несколько мелких замковых зубчиков; биссус хорошо развит. Обе створки раковины одинаковы по форме. Размер промысловых мидий зависит от их вида и составляет 5–20 см.

Мидии — обычные обитатели прибрежной зоны, где часто отмечаются их массовые поселения. Срастаясь биссусами друг с другом, они образуют на берегах так называемые щетки, их большие скопления на литорали и подводных мелководьях в более открытых частях моря называют мидиевыми банками.

Съедобными частями мидий являются тело, заключенное между раковин, и жидкость, находящаяся также между створок.

Многие съедобные виды мидий являются объектами промысла, в частности *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Crenomytilus grayanus* (Dunker), *Mytilus* (*Crassimytilus*) *coruscus*, *Mytilus californianus*, *Mytilus magellanicus*, *Mytilus angulatus*, *Mytilus canaliculus*.

Известно, что за рубежом культивированию мидий уделяется огромное внимание. В России культивирование мидий в Керченском проливе и некоторых других районах Черного моря, морях Дальнего Востока дало положительные результаты.

РОД *CRENOMYTILUS*

Мидия Грея (черная ракушка) — *Crenomytilus grayanus* Dunker (рис. 35) — тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид, обитающий в Японском море — у полуострова Корея, у Приморья, к северу до бухты Нельма, у Южного Сахалина. Он селится на глинисто-илистых или илисто-песчаных грунтах, на глубинах от 1 до 60 м. Длина раковины 20–25 см.

У мидии имеются два мускула-замыкателя, один (малый) расположен в непосредственной близости от замка раковины, а второй (большой) — у ее переднего края.

Существует мнение, что предельная продолжительность жизни особей данного вида превышает 100 лет.

Анализ промысловых уловов показывает, что в Приморье при работе на мелких местах (глубина 8–12 м) в орудия лова попадают в основном небольшие (размерами до 15 см) особи мидии массой 100–120 г; при лове же на глубинах (20–30 м) большую долю (60–80%) улова составляют крупные (размером более 15 см) экземпляры массой 350–500 г и более. Глубоководная мидия отличается массивной раковиной — 72–75% массы моллюска, у менее крупной мелководной мидии раковина более тонкая, и масса ее составляет 55–60% массы моллюска, поэтому масса сырых мясных частей у мелководной мидии достигает 40–45% массы ракушки.

У мидии Грея, как и у гребешка, относительная масса мясных частей в очень большой степени зависит от количества задерживаемой створками полостной жидкости, причем у мидии относительная масса последней больше, чем у гребешка, и достигает 17%.

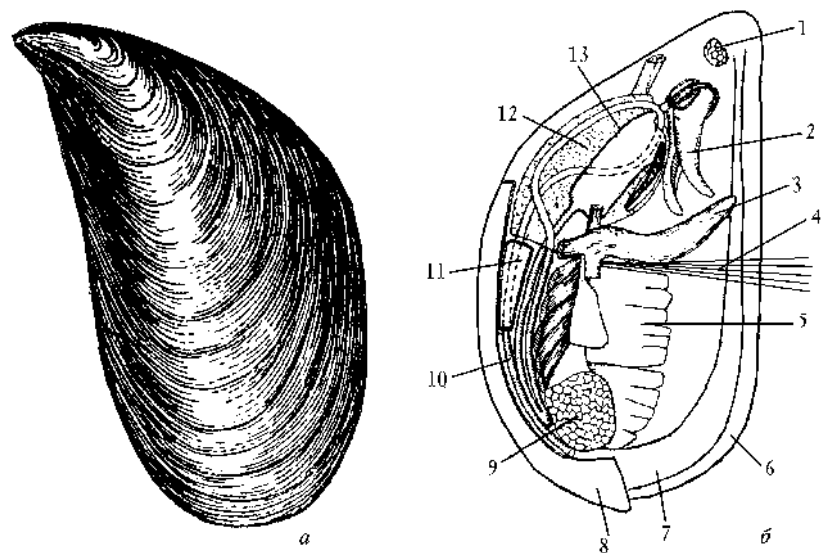


Рис. 35. Мидия Грея (черная ракушка) — *Crenomytilus grayanus*:
 а — внешний вид; б — строение мидии: (1, 9 — мускулы-замыкатели; 2 — ротовые лопасти; 3 — нога; 4 — биссусовые нити; 5 — жаюры; 6 — раковина; 7, 8 — мантии верхняя и нижняя соответственно; 10 — кишечник; 11 — околосердечная сумка; 12 — печень; 13 — желудок)

Доля мясных частей у мидии, освобожденной от полостной жидкости, летом меньше, чем весной и осенью (табл. 67).

Таблица 67. Массовый состав мидии Грея в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Масса одного экземпляра, г	Раковина	Мясо	Мантия	Мускул
Май	267	68,8	31,2	10,4	3,9
Июнь	290	76,8	23,2	9,0	3,3
Август	294	76,2	23,8	9,2	3,5
Сентябрь	344	73,3	26,7	11,3	5,0

Таблица 68. Химический состав отдельных частей тела мидии Грея, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Гликоген
Мантия	83,7	0,6	7,7	2,2	5,8
Мускул	80,2	0,4	14,3	2,0	3,3
Внутренности	82,6	1,3	9,7	2,4	4,0

Химический состав мидий (табл. 68) колеблется в зависимости от сезона вылова. Наименьшее содержание липидов наблюдается в мае, максимальное — осенью.

Белки мяса мидий отличаются высоким содержанием треонина, лизина и цистина. Сумма незаменимых аминокислот в белках мяса мидий достигает 40%.

Экстрактивный азот составляет до 20% от общего количества азота в мясе мидий, причем представлен он в основном незаменимыми аминокислотами (45%), среди них преобладают треонин, валин и лейцин.

Состав и содержание минеральных веществ в мясе мидии Грея приведены ниже, мг/100 г:

Натрий	340–380	Железо	1,0–9,5
Калий	65–170	Медь	0,2–0,8
Кальций	80–210	Марганец	0,12–0,17
Магний	30–70	Цинк	1,0–1,5
Сера	270–380	Йод	0,03–0,08
Фосфор	150–300		

Содержание минеральных веществ в мясе мидии Грея остается практически без изменений в течение года.

В сыром мясе мидий присутствуют следующие витамины (мг%): В₁ (тиамин) 160, В₂ (рибофлавин) 250, В₁₂ (кобаламин) 0,007.

Мясо мидий содержит легкоусвояемые белки, витамины, а также важные для организма человека микроэлементы, аминокислоты и обладает отличными вкусовыми качествами.

Биологическая ценность мяса мидий выше, чем мяса говядины.

Мясо в вареном виде оранжевое, плотной, сочной консистенции, имеет сладковатый, свойственный мидии вкус, бульон мутный, желтоватый с приятным запахом и сладковатым вкусом.

Мидий подвергают тепловой обработке, после чего мясо отделяют от раковин, замораживают и используют для производства консервов, сушеных и варено-мороженых продуктов.

При обработке мидий получают значительное количество отходов в виде створок раковин и несъедобных частей тела — внутренностей, жабр, гонад (табл. 69).

Отходы, получаемые при разделке мидий, имеют следующий аминокислотный состав:

Аланин	116,6	Глютаминовая кислота	150,5
Глицин	154,1	Треонин	77,4
Серин	74,5	Валин	70,3
Цистин	16,4	Изолейцин	56,6
Тирозин	57,3	Лейцин	101,9
Аргинин	102,7	Фенилаланин	62,5
Пролин	77,7	Лизин	109,4
Аспарагиновая кислота	138,1	Гистидин	41,2
Метионин	14,3		

Таблица 69. Химический состав отходов при разделке мидий, % воздушного вещества

Вид отходов	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Раковина	0,7	–	0,1	79,7	–
Внутренности, жабры, гонады	19,9	7,70	6,50	12,4	1,30

Отходы целесообразно направлять на производство белковых гидролизатов, вкусо-ароматизаторов, биологически активных веществ, обладающих антивирусным, антиканцерогенным и противовоспалительным действием, их можно использовать в качестве кормовых до-

бавок, а также удобрений. При этом кормовые добавки из мидий содержат биологически активные вещества (большое число микроэлементов, до 2% белка) и являются высокоценными стимуляторами роста сельскохозяйственных животных.

РОД MYTILUS

Мидия обыкновенная — *Mytilus edulis* (рис. 36) — один из наиболее широко распространенных видов двусторчатых моллюсков. Она обитает у Атлантического побережья Европы, у берегов Исландии, Южной Гренландии, по Атлантическому и Тихоокеанскому побережьям Канады и США, в Баренцевом, Белом и Балтийском морях, в юго-западной части Карского моря и в морях Дальнего Востока на глубинах до 30 м. Половозрелыми мидии становятся на третьем году жизни.



Рис. 36. Мидия обыкновенная — *Mytilus edulis*

Исследовали мидий естественных популяций из Баренцева и Белого морей.

Длина раковины мидии обыкновенной не более 8 см, обычные размеры — 3,5–6,0 см, масса целой мидии — 9–28 г (табл. 70).

С увеличением размеров раковины доля створок в общей массе моллюска уменьшается за счет увеличения массы полостной жидкости, масса тела при этом практически не изменяется и составляет в среднем 41,5%, в том числе масса мускула-замыкателя и мантии — 23%.

Таблица 70. Размерно-массовый состав мидии обыкновенной, %

Длина раковины, см	Масса одного экземпляра, г	Мясо	Полостная жидкость	Створки раковины
4,0–5,0	<u>8,4–10,2</u> 9,2	<u>36,5–47,9</u> 41,8	<u>10,8–16,2</u> 13,1	<u>35,5–49,4</u> 43,8
5,1–6,0	<u>10,2–20,7</u> 16,1	<u>35,9–48,7</u> 41,2	<u>10,0–21,4</u> 14,7	<u>34,6–51,9</u> 41,6
6,1–7,0	<u>24,0–34,1</u> 28,6	<u>38,7–47,3</u> 42,2	<u>16,7–20,3</u> 17,9	<u>32,6–46,5</u> 39,7

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под чертой — средние их значения.

Таблица 71. Размерно-массовый состав мидии обыкновенной в зависимости от сезона вылова, %

Сезон вылова	Длина раковины, см	Мясо	Полостная жидкость	Створки раковины
Весна	3,1–7,7	35,1–44,5	10,0–13,5	40,2–51,9
Лето	3,0–7,0	35,9–46,2	9,5–21,4	38,4–46,1
Осень	3,5–6,5	43,7–48,9	13,4–20,4	32,6–35,9

Массовый состав мидии обыкновенной зависит от сезона вылова (табл. 71). Летом и осенью масса тела и полостной жидкости больше, а створок меньше, чем весной.

Наблюдается зависимость химического состава мяса ми-

дии обыкновенной от сезона вылова (табл. 72): отмечается накопление белка и углеводов от весны к осени.

Содержание тяжелых металлов и пестицидов у исследованных особей не превышало предельно допустимых значений, соответствовало медико-биологическим требованиям и санитарным нормам (табл. 73, 74).

Исследовали размерный, массовый и химический состав мидии обыкновенной, выращенной в опытных хозяйствах Дальнего Востока. Длина раковины составляла от 2,8 до 5,5 см, высота — от 0,9 до 2,2 см, ширина — от 1,2 до 3,2 см, масса — от 3,0 до 14,3 г. Массовый состав мидии обыкновенной (%): раковина 34,3, мягкие части 52,4, межстворчатая жидкость 13,3.

Химический состав мягкой ткани мидии обыкновенной характеризуется данными табл. 75.

Белковые вещества мягких тканей мидии обыкновенной составляют от 66 до 76% общего азота. Известно, что общее содержание азотистых веществ еще не свидетельствует о питательности продукта.

Таблица 73. Содержание тяжелых металлов в мидиях, выловленных в различных районах Кандалакшского залива (Белое море), мкг/г сухой массы

Металл	о.Овечий	о.Волей	Канал
Медь	8,5	6,7	10,1
Цинк	59,0	58,9	60,7
Никель	3,5	2,1	6,0
Хром	1,1	1,0	1,3
Марганец	13,0	10,3	14,8
Кобальт	1,1	1,1	1,8
Железо	141,0	125,0	239,2
Свинец	1,0	1,0	1,2
Кадмий	0,4	0,3	0,3

Таблица 72. Химический состав мяса мидии обыкновенной, %

Длина раковины, см	Влага	Белок	Жир	Зола	Углеводы
<i>Февраль</i>					
3,1–4,0	85,3	8,1	0,8	2,1	3,0
4,1–5,0	84,0	8,6	0,8	1,5	4,3
5,1–6,0	85,3	8,2	0,8	1,7	3,7
<i>Март</i>					
4,0–5,1	84,0	9,3	0,8	0,9	3,7
5,0–5,8	83,0	9,2	0,8	0,9	4,5
5,5–6,8	83,1	9,3	0,7	1,0	4,9
6,9–7,7	82,9	9,3	0,8	0,9	4,6
<i>Апрель</i>					
4,3–5,2	81,4	13,3	1,2	1,3	2,9
5,2–6,7	80,3	13,4	1,3	1,2	3,7
<i>Май</i>					
2,6–4,9	82,1	12,0	1,2	1,3	2,3
4,3–7,3	82,5	11,6	1,4	1,2	2,4
6,6–8,5	80,8	12,3	1,6	1,2	3,2
<i>Июнь</i>					
3–4	80,7	12,0	2,2	1,3	3,7
4–5	80,1	12,4	2,0	1,2	3,8
5–6	80,4	12,5	1,8	1,3	3,5
6–7	83,0	11,3	1,6	1,2	2,5
<i>Сентябрь</i>					
3,5–4,5	80,4	11,2	1,4	1,3	5,5
4,5–5,5	80,3	11,1	1,4	1,2	5,1
5,5–6,0	79,7	11,8	1,2	1,1	5,6

Таблица 74. Содержание пестицидов у мидий, выловленных в различных районах Кандалакшского залива, нг/г

Пестициды	о.Овечий	о.Волей	Канал
ГХГ+ГХУГ	10,1	На уровне фона	5,37
Диэдрин + р.ДДЕ	0,88	То же	1,85
О.р.ДДТ + р.р.ДДД	На уровне фона	—	На уровне фона
Р.р.ДДТ	То же	—	То же

Таблица 75. Химический состав всей мягкой ткани мидии обыкновенной, %

Возраст моллюска, лет	Влага	Жир	Белок	Зола
Один год	82,5	1,5	9,5	2,2
Два года	80,7	1,0	10,4	2,0

Пищевая ценность белков зависит от их усвояемости и аминокислотного состава. В белках мяса мидий естественных и искусственных популяций содержится 19 аминокислот, в том числе все незаменимые (изолейцин, лейцин, фенилаланин, валин, метионин, треонин, лизин и триптофан). Количество незаменимых аминокислот колеблется в пределах от 36,7 до 38,2% общего их количества. Наибольшее их содержание отмечено в конце весны и осенью, то есть в период созревания гонад. Из незаменимых аминокислот преобладает лизин (7,8–12,8%) — наиболее важная незаменимая аминокислота. Резких различий в аминокислотном составе мяса между мидиями искусственных и естественных популяций не обнаружено.

Для более полной характеристики пищевой ценности мяса мидий изучали содержание витаминов группы В (тиамина, рибофлавина и кобаламина). Установлено, что мясо мидий содержит 0,04–0,38 мг% витамина В₁ (тиамин), 0,9–3,7 мг% витамина В₂ (рибофлавин), 0,008 мкг% витамина В₁₂ (кобаламин). Наибольшее количество витамина В₁ наблюдалось в июле, а витамина В₂ — осенью.

Наличие всех незаменимых аминокислот свидетельствует о биологической полноценности мяса мидий как естественных, так и искусственных популяций.

Вареное мясо мидий имеет оранжевую окраску, плотную, сочную консистенцию, сладковатый вкус, свойственный мясу мидии; бульон мутный, желтоватый с приятным запахом и сладковатым вкусом.

Из мяса мидий естественных и искусственных популяций вырабатывают широкий ассортимент пищевых продуктов, в том числе деликатесных (консервы и пресервы из мяса мидий, мороженую, сушеную и копченую продукцию, кулинарные изделия и полуфабрикаты). Однако наиболее вкусным и полезным является сырое мясо.

Из полостной жидкости можно получать медицинские препараты¹, вкусоароматические добавки из нее можно использовать для заливки консервов.

Киевским НИИ гигиены питания была показана безвредность беломорских культивируемых мидий. Результаты химических, физиологических, биохимических и морфологических исследований свидетельствуют о их высокой пищевой и биологической ценности.

Мидия средиземноморско-черноморская — *Mytilus galloprovincialis* очень изменчива по форме своей раковины, образует ряд подвидов. Черноморские мидии принадлежат к этому виду, но в зависимости от места обитания имеются их разновидности: ракушечная,

¹ Препараты из мидий рекомендуется применять при заболеваниях желудка, кишечника, печени, желчевыводящих путей, а также при заболеваниях, возникающих под воздействием ионизирующего излучения. При их использовании повышается уровень гемоглобина и лейкоцитов в крови при одновременном снижении эритроцитов с измененной формой. В результате систематического употребления мидий в пищу повышается иммунологическая устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

иловая (за ними сохраняется видовое название *Mytilus galloprovincialis frequens* Mil.), скальная — *Mytilus galloprovincialis trepida* Mil. и редко встречающиеся *Mytilus galloprovincialis herculea* и *Mytilus galloprovincialis acrocirta*.

В Черном море мидии поселяются на различных грунтах и глубинах — от 0 до 80 м. Моллюски, обитающие у уреза воды и на небольших глубинах, где в большей степени сказывается действие прилива, имеют крепкую массивную раковину, а живущие на глубинном иле — очень тонкие и легкие створки, что позволяет держаться на поверхности ила, не утопая в нем.

Размножение мидий в Черном море происходит с мая по декабрь с пиком в июле. Основные запасы мидий в Черном море (свыше 90%) сосредоточены в его северо-западной части.

Максимальная длина черноморских мидий 11 см, средняя масса 30 г, массовый состав приведен в табл. 76. Промысловых размеров (5 см и более) мидии достигают за три-четыре года. Питаются мидии планктоном и продуктами распада морских растений.

Масса мяса составляет от 26 до 38% массы створок.

Мясо мидий содержит легкоусвояемый гликоген (табл. 77), витамины В₆ (0,575–0,0885 мг%), РР (0,960–1,630 мг%).

Белки мяса мидий содержат в значительных количествах такие незаменимые аминокислоты, как тирозин, лизин, лейцин, аргинин, гистидин (мг/100 г мяса):

Аргинин	0,3
Гистидин	0,1
Метионин	0,1
Валин	0,2
Лизин	0,4
Треонин	0,2
Фенилаланин	0,2
Лейцин	0,4
Аланин	0,3
Глютаминовая кислота	0,5
Аспарагиновая кислота	0,4
Цистин	0,3
Тирозин	0,2

Таблица 76. Размерно-массовый состав мидии черноморской, %

Длина, см	Масса одного экземпляра, г	Раковина	Мясо	Полостная жидкость
5–7	$\frac{12-25}{18}$	60	23	17
Более 7	$\frac{25-43}{34}$	65	17	18

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — средние их значения.

Таблица 77. Химический состав мидии черноморской в зависимости от сезона вылова, %

Сезон вылова	Влага	Жир	Белок	Зола*	Гликоген
<i>Северо-Западный район</i>					
Зима	85,3	2,1	7,3	3,0	2,3
Весна	86,6	1,5	8,8	1,3	1,8
Лето	84,0	1,8	7,5	2,1	4,6
Осень	86,0	1,3	6,3	1,9	4,5
<i>Керченский пролив</i>					
Зима	83,5	1,4	8,7	1,4	5,0
Весна	84,0	1,3	8,6	1,0	5,1
Лето	83,0	1,0	9,8	1,2	5,0
<i>Хаджибеевский лиман</i>					
Зима	87,8	1,6	8,3	1,6	0,7
Весна	84,6	1,6	8,9	1,6	3,3

* Высокое содержание золы в некоторых образцах объясняется попаданием в навеску известных включений из тела мидий.

В мясе черноморских мидий обнаружены микроэлементы (мг%):

Фосфор	150,0	Медь	0,75
Кальций	45,0	Кобальт	0,03
Железо	15,0–22,0	Никель	0,105
Кремний	15,0	Барий	0,06–0,075
Цинк	1,5–4,5	Серебро	0,003
Стронций	1,5	Титан	0,30–0,45
Марганец	1,5	Йод	0,18–0,25

Содержание минеральных солей в мясе мидий практически не изменяется в течение года.

В тканях черноморских мидий содержание липидов больше, чем у дальневосточных. Фракционный состав липидов подвержен сезонным изменениям. В состав липидов мидий входят биологически ценные полиненасыщенные кислоты (30–45%), в том числе (%): линолевая 11, арахидоновая 25, эйкозапентаеновая 30.

Определяли массовый, размерный и химический состав *Mytilus galloprovincialis*, выращенных в опытных хозяйствах. Для сравнения анализу подвергали мидий, добытых на естественных банках. Пробы отбирали весной, летом и осенью (табл. 78, 79).

Таблица 78. Размерно-массовый состав мидии черноморской искусственных и естественных популяций, %

Длина, см	Масса мяса от одного экземпляра, г	Мясо	Створки	Межполостная жидкость
<i>Мидии, выращенные на коллекторах</i>				
3–4	4,3–7,4	19,0–27,9	34,7–46,1	24,7–46,3
	6,0	23,5	40,4	35,0
5–6	12,1–17,4	19,3–25,9	34,6–44,8	43,1–43,9
	13,9	24,0	38,2	37,8
<i>Мидии, выловленные на естественных банках</i>				
3–4	4,4–6,1	11,3–27,9	32,3–43	35,6–53,7
	5,2	18,8	36,9	44,3
5–6	10,3–11,7	9,7–24,5	31,8–41	40,4–55,9
	11,5	20,0	33,7	46,4

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — их средние значения.

Общая масса мидий, выращенных в искусственных условиях, выше, чем в естественных популяциях, и относительная масса мяса у них выше (до 5%), чем у мидий естественных популяций.

Масса створок мидий искусственных популяций примерно на 4–5% больше, чем у мидий естественных популяций, а масса полостной жидкости, напротив, на 9% меньше, чем у последних.

Наибольшее содержание мяса у мидий искусственных популяций отмечается в апреле, сентябре, октябре, соответственно колеблется масса створок и полостной жидкости.

Таблица 79. Химический состав мяса мидий черноморских искусственных и естественных популяций, %

Длина, см	Влага	Жир	Белок	Зола	Гликоген
<i>Мидии, выращенные на коллекторах</i>					
3–4	<u>79,9–87,4</u> 83,7	<u>0,9–2,9</u> 1,8	<u>7,9–13,7</u> 10,5	<u>1,1–1,4</u> 1,3	<u>0,1–3,4</u> 3,1
5–6	<u>80,9–87,2</u> 83,3	<u>0,8–2,4</u> 1,5	<u>8,3–13,4</u> 10,5	<u>1,1–1,4</u> 1,3	<u>9,1–4,0</u> 3,4
<i>Мидии, выловленные на естественных банках</i>					
3–4	<u>82,6–88,2</u> 84,8	<u>0,8–1,9</u> 1,1	<u>7,8–12,2</u> 9,9	<u>1,1–1,5</u> 1,3	<u>0,04–4,0</u> 2,9
5–6	<u>82,9–89,3</u> 84,8	<u>0,6–1,6</u> 1,0	<u>7,3–12,2</u> 9,0	<u>1,0–2,2</u> 1,3	<u>0,1–4,8</u> 3,8

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — их средние значения.

В мясе мидий черноморских, выращенных на коллекторах, содержится влаги на 1,0–1,5% меньше, а белка на 0,6–1,5% больше, чем в мясе мидий естественных популяций (см. табл. 79).

Повышенное содержание белка в мясе мидий отмечается в апреле, мае, сентябре и октябре — в периоды массового созревания гонад. Летом отмечается снижение содержания в нем гликогена, выполняющего роль основного энергетического материала.

Количество жира у мидий искусственных популяций составляет в среднем 1,6%, у мидий естественных популяций оно несколько меньше — 1,1%.

Содержание золы в мясе мидий постоянно и не зависит от сезона их вылова.

Исследования показали, что мидии, выращенные в опытных хозяйствах, превосходят мидий естественных популяций не только по количеству мяса, но и по его качеству.

Наибольшее количество питательных веществ в мясе мидий содержится с сентября по апрель. Наиболее целесообразно вести их промысел в этот период.

Мясо мидий — продукт, не уступающий по содержанию белков мясу домашних животных и рыб, однако по количеству незаменимых аминокислот — метионину, триптофану и тирозину — белки мидий превосходят белки говядины и рыб. Хотя количество жира в мясе мидий составляет всего 0,6–2,9%, зато в нем присутствуют в больших количествах незаменимые жирные кислоты, особенно много арахидоновой кислоты, а также фосфатидов.

Установлены пищевая ценность и лечебный эффект мидий в диетическом питании, в частности для больных атеросклерозом.

Мясо черноморских мидий употребляют в живом, сушеном, вареном, мороженом виде и в виде консервов (“Мидия в собственном соку”, “Мидия с рисом” и т.д.).

Из мелких мидий вырабатывают гидролизат и кормовую муку.

СЕМЕЙСТВО NUCULANIDAE, ИЛИ LEDIDAE, — ЛЕДИДЫ

ПОД NUCULANA (LEDA)

Леда обыкновенная — *Nuculana pernula* (рис. 37) распространена почти во всех морях Северного полушария, существует несколько ее подвидов. Это мелкий двустворчатый моллюск, имеющий удлиненную раковину с сильно вытянутым задним ее концом. Леда обычно живет на илистых грунтах, верхний слой полужидкий на глубине 5 см, ниже вязкий, переходящий затем в плотный. Леда обитает в верхнем полужидком слое, где она активно передвигается.



Рис. 37. Леда обыкновенная — *Nuculana pernula*

Встречается леда на глубинах от 30 м, массовые скопления ее — на глубинах 55–85 м, обитает при температуре от 0 до 1,7°С.

Окраска поверхности раковины зеленовато-желтая или оливково-коричневая. Створки хрупкие, легко ломаются при небольшом ударе. В уловах встречаются особи длиной от 0,5 до 3,5 см.

Большие скопления леды обнаружены вблизи Юго-Восточного побережья Сахалина.

Наряду с живыми особями в скоплениях встречаются и отмершие экземпляры, т.е. пустые раковины (15–25% общего количества выловленных особей), заполненные илом. На мускуле живой леды и на внутренностях видны илстые включения. Удалить ил из живой леды путем выдерживания ее в морской воде не удается. Леду, загрязненную илом, промывают морской водой.

Длина раковины леды 0,9–1,5 см, ширина 0,6–0,9 см, средняя масса одной ракушки 0,78 г.

Массовый состав леды обыкновенной (%): створки 64, мясные части 30, полостная жидкость 6.

Определение химического состава леды (табл. 80) показало, что до 70% содержащихся в ней соединений приходится на минеральные вещества, поэтому леду целесообразно использовать для получения минерально-белковых и минеральных продуктов.

Таблица 80. Химический состав леды, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Леда целиком	21,0	0,3	5,7	69,0	1,0
Створки	8,4	—	0,2	91,0	—
Мясные части целиком	77,8–84,4	2,0–3,1	10,0–14,0	2,7–4,3	1,8

Результаты исследований аминокислотного состава леды показывают, что в ней содержатся все важные аминокислоты. Аминокислот-

ный состав целой леды (перед чертой), мягких тканей и полостной жидкости (за чертой) (%):

Аспарагиновая кислота	0,5/4,0	Валин	0,2/2,0
Треонин	0,3/1,3	Метионин	0,2/1,5
Серин	0,3/1,1	Изолейцин	0,1/1,9
Глютаминовая	0,9/6,7	Лейцин	0,4/3,1
Пролин	0,3/2,2	Тирозин	0,2/1,3
Глицин	0,8/2,6	Фенилаланин	0,3/1,5
Аланин	0,4/2,8	Лизин	0,6/2,4
Цистеин	0,2/Следы	Аргинин	0,4/1,9

В основном аминокислоты сосредоточены в мягких тканях леды.

К микроэлементам, содержание которых в целой леды превышает 100 мг%, относятся натрий, железо, кремний; от 10 до 100 мг% — марганец, алюминий, стронций и менее 10 мг% — медь, мышьяк, олово.

Химический состав муки из леды дан в табл. 81.

В муке из леды содержатся те же микроэлементы, что и в целой леды: кремний, марганец, железо, алюминий, стронций, натрий, медь.

Помимо микроэлементов, в ней обнаружены витамины группы В (В₂ и В₁₂ — 19,5–21,9 и 0,24 мкг/г соответственно) и незаменимые аминокислоты (лизин, фенилаланин, треонин, валин, метионин и лейцин).

Минерально-белковую муку из леды включают в кормовой рацион для кур.

Таблица 81. Химический состав муки из леды обыкновенной, %

Объект исследования	Влага	Белок	Зола		
			Всего	В том числе	
				окись кальция	окись магния
Мука из моллюсков					
сырых	0,6	7,9	55,9	40,4	4,2
бланшированных	1,5	4,7	76,8	36,8	5,4

СЕМЕЙСТВО OSTREIDAE — УСТРИЦЫ

Устрицы — одна из наиболее популярных групп промысловых двусторчатых моллюсков, употребляемых человеком в пищу с незапамятных времен.

Устрицы имеют несимметричные грубочешуйчатые створки раковин изменчивой формы, при этом левая (нижняя) створка имеет блюдцеобразную форму, а правая (более плоская) прикрывает ее, как крышечка.левой створкой устрица прирастает к камням и скалам, а часто и к створкам других устриц.

Известно около 50 видов устриц. Все они тепловодны и не проникают на север далее 66° с.ш.

Устрицы обычно живут на жестких грунтах (камнях, скалах) или на смешанных песчано-каменистых грунтах, на небольшой глубине — от 1 до 50–70 м.

Устрицы очень чувствительны к температуре воды, особенно во время размножения, происходящего при температуре около 18–20°C. Они могут выносить некоторое опреснение воды; минимальная соленость, при которой они могут существовать, составляет 12‰ (т.е. 1,2 ‰).

Настоящая съедобная устрица образует различные местные расы, нередко считающиеся отдельными видами. Наибольшее промышленное значение имеют такие устрицы, как обыкновенная, или съедобная, — *Ostrea edulis*, адриатическая — *Ostrea edulis adriatica*, скаловая — *Ostrea edulis sublamellosa*, черноморская грядовая — *Ostrea edulis taurica*, португальская — *Crassostrea angulata*, виргинская — *Crassostrea virginica*, калифорнийская — *Ostrea lurida*, гигантская — *Crassostrea gigas* (*Ostrea laperousi*), японская — *Crassostrea nippona*, листоватая — *Ostrea denselamellosa* и др.

Семнадцать видов устриц, обитающих у берегов Японии, имеют промышленное значение. Почти во всех странах устрицы считаются деликатесами. Они являются объектами культивирования, как мидии и гребешки.

ПОД CRASSOSTREA

Устрица гигантская (тихоокеанская) — *Crassostrea gigas* (рис. 38) широко распространена в прибрежной зоне Желтого, Южно-Китайского и Японского морей, а также в Охотском море в лагуне Буссэ (залив Анива), образует большие скопления в заливе Петра Великого у побережья Приморья; обитает на глубинах 0,5–7,0 м, образуя местами сплошные поселения — банки, селится как на илисто-песчаных, так и на скалистых грунтах. Гигантская устрица очень изменчива по форме — от длинной продолговатой до овально-укороченной, высота ее всегда превышает длину.

Раковина гигантской устрицы бледно-желтого цвета с темными пятнами, имеет клиновидную форму и длину до 350 мм. Наиболее крупные устрицы встречаются у побережья Южного Приморья, высота их раковины достигает 450 мм, масса — от 109 до 572 г.

До начала XX в. этот вид был распространен только у берегов Японии, Кореи, Северного Китая, на юге Приморья и у острова Сахалин, в Татарском проливе. Затем ее ареал сильно расширился.

Исследовали особей гигантской устрицы с длиной раковины от 11,6 до 15,8 см, высотой от 1,8 до 5,5 см, толщиной от 6,0 до 9,4 см, массой от 65 до 180 г.

Массовый состав устрицы гигантской (%): раковина 71,4, мясные части 11,2 (в том числе мускул 2,7, мантия 8,5), полостная жидкость 17,4.

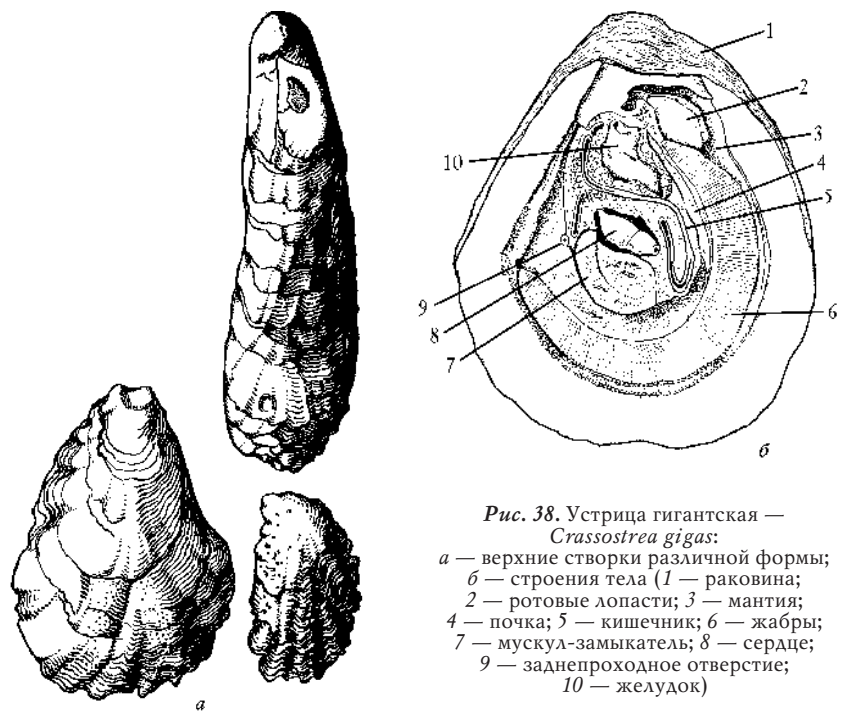


Рис. 38. Устрица гигантская — *Crassostrea gigas*:
 а — верхние створки различной формы;
 б — строения тела (1 — раковина;
 2 — ротовые лопасти; 3 — мантия;
 4 — почка; 5 — кишечник; 6 — жабры;
 7 — мускул-замыкатель; 8 — сердце;
 9 — заднепроходное отверстие;
 10 — желудок)

У устрицы гигантской выход съедобных мясных частей значительно ниже, чем у других промысловых моллюсков (%):

Устрица	11,2
Мидия	41,8
Гребешок	
исландский	44,9
приморский	41,9

Ткани тела устрицы гигантской содержат большое количество влаги и мало жира, мясо мантии заметно жирнее мяса мускула. Содержание гликогена в мясе устрицы гигантской изменяется в зависимости от стадии биологического развития моллюска: наиболее высоким оно бывает в тканях гонад неполовозрелых устриц; в период размножения количество гликогена в мясе резко снижается.

Устрицы этого вида из естественных популяций и культивируемые близки по общему химическому составу (табл. 82).

Мясо устрицы гигантской весьма ценится как источник минеральных веществ.

Таблица 82. Химический состав мясных частей устрицы гигантской, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
<i>Из естественных популяций</i>					
Мясо мантии	85,2	1,2	8,4	2,7	2,5
мускула	78,1	0,6	17,6	2,2	1,5
Мясные отходы	79,9	2,3	10,3	2,9	4,6
<i>Из искусственных популяций</i>					
Мясо мантии и мускула	84,6	1,2	8,6	1,7	3,9

Состав и содержание минеральных веществ в мясе устрицы гигантской из естественных популяций (перед чертой) и культивируемых (за чертой) приведены ниже (мг/100 г):

Натрий	(250–370)/482	Литий	–/0,1
Калий	(70–240)/219,5	Ванадий	–/0,3
Кальций	(60–350)/132,9	Олово	–/0,1
Магний	(24–90)/75,7	Марганец	(0,2–12,3)/0,4
Железо	(2,8–8,8)/2,2	Никель	–/0,1
Медь	(1,2–15)/1,2	Йод	(0,03–0,12)/(0,03–0,12)

Концентрация кальция, меди и ванадия в мясе данного вида устриц несколько выше, чем в мясе других беспозвоночных, при этом концентрация такого токсичного металла, как медь, ниже предельно допустимых значений для пищевых продуктов.

В мясе устрицы гигантской обнаружены следующие витамины: аскорбиновая кислота (15–22 мг%), тиамин (60–140 мг%), рибофлавин (10–290 мг%), В₁₂ (0,1–0,13 мг/г).

Раковины содержат от 5,2 до 15,0% влаги, 0,3–0,4% азота и 80–85% минеральных веществ (в том числе кальция 33–34%, магния 0,3–0,4%, серы 0,6–0,7%, фосфора 0,1–0,2%).

Мясо устрицы гигантской по вкусовым свойствам относится к деликатесной продукции, оно обладает своеобразной консистенцией и приятным запахом.

Устриц подвергают тепловой обработке, после чего мясо отделяют от раковин, замораживают и используют для производства консервов “Устрицы натуральные”, “Устрицы копченые в масле”, “Устрицы в томатном соусе”, а также разнообразных кулинарных блюд.

Образующиеся при обработке устрицы гигантской отходы в виде створок раковин и несъедобных частей тела служат сырьем для выработки белково-витаминных концентратов, используемых на корм скоту. Высушенные и измельченные раковины применяют в птицеводстве как минеральную подкормку.

РОД *OSTREA*

Устрица черноморская (грядовая) — *Ostrea edulis taurica* (рис. 39) встречается вдоль побережья Черного моря, у Крыма и Кавказа, как в защищенных бухтах и на прибрежных скалах, так и на мелководьях более открытых частей моря, образуя в зоне ракушечника биоценозы устричных гряд и банок; размножается в северо-западной части Черного моря с мая по август.

Промысловая черноморская устрица имеет длину от 5 до 8 см, массу — до 80 г (средняя 35 г).

Массовый состав устрицы черноморской (%): раковина 72,6, мясные части 10,2, полостная жидкость 17,2.

Результаты исследований химического состава устрицы черноморской даны в табл. 83, 84.

Таблица 83. Химический состав мяса устрицы черноморской в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы (по разности)
Июнь	83,9	1,6	10,4	2,0	2,1
Июль	83,4	1,9	10,5	1,5	2,7
Сентябрь	83,5	2,5	8,0	1,6	4,4

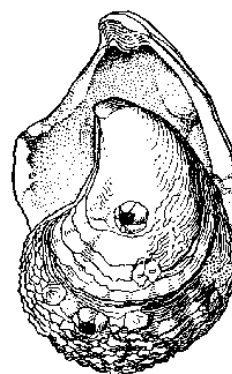


Рис. 39. Устрица черноморская — *Ostrea edulis taurica*

Таблица 84. Фракционный состав липидов черноморской устрицы в зависимости от сезона вылова

Район и сезон вылова	Длина устрицы, см	Содержание жира, %	В том числе (% суммы фракций)					
			фосфолипиды	монолипиды	стерины	жирные кислоты	триглицериды	эфиры стероидов
Каркинитский залив								
Осень	5–6	1,9	31,8	11,2	21,6	–	14,0	21,4
Весна	5–6	2,8	23,3	6,8	23,6	19,3	10,8	15,6
Егорлыцкий залив								
Зима	5–6	1,9	36,3	–	19,2	–	17,0	27,5
Лето	7–8	2,2	35,0	–	22,7	–	17,2	25,1

Аминокислотный состав белков мяса черноморской устрицы из Егорлыцкого залива (перед чертой) и Каркинитского залива (за чертой) приведены ниже (мг/100 г мяса):

Аргинин	21/15	Валин	6/4
Гистидин	17/8	Фенилаланин	5/4
Лизин	8/18	Треонин	7/5
Цистин	100/60	Лейцин	20/9
Тирозин	24/–	Глутаминовая кислота	35/40
Метионин	4/2	Аспарагиновая кислота	20/29
Аланин	46/43		

Содержание жира у черноморской устрицы из Каркинитского залива осенью составляет 1,9% сырой массы, а весной в районе Бакальской косы до нереста — 2,8%.

Неомыляемые вещества у устрицы черноморской составляют 0,4–0,7% сырой массы. Содержание провитамина Д в неомыляемом остатке оказалось довольно высоким — 0,014–0,041%. Весной содержание провитамина Д было ниже, чем осенью, а холестерина выше, что связано, очевидно, с ростом моллюсков.

Состав и содержание минеральных веществ в мясе черноморской устрицы (мг%):

Натрий 250,0–370,0	Железо 2,8–8,8
Калий 70,0–240,0	Медь 1,2–15,0
Кальций 60,0–350,0	Марганец 0,2–12,3
Магний 24,0–90,0	Цинк 2,5–31,5
Сера 210,0–370,0	Йод 0,03–0,12
Фосфор 100,0–420,0	

Используют так же, как и устрицу гигантскую (см. с. 92–94).

СЕМЕЙСТВО РЕСТИНИДАЕ — МОРСКИЕ ГРЕБЕШКИ

Из промысловых моллюсков наиболее ценными являются морские гребешки. Многочисленные виды гребешков обитают почти во всех морях и океанах. Особенно много их в водах прибрежных мелководий субтропической и умеренной зон Мирового океана; питаются они детритом и мелкими планктонными организмами, отфильтровывая их из воды.

Мясо морских гребешков издавна считалось вкусным блюдом. Почти во всех странах гребешки употребляют в пищу в свежем, мороженом, консервированном и сушеном виде.

В последние десятилетия естественные природные запасы наиболее ценных съедобных моллюсков истощены, а спрос на них продолжает увеличиваться, поэтому во многих странах их стали переселять в новые районы, акклиматизировать, а также разводить искусственно.

РОД *CHLAMYS*

Гребешок исландский — *Chlamys islandicus* (рис. 40) относится к высоко бореально-арктическим видам, обитает в Гренландском, Баренцевом, Белом морях, в западных частях Карского и Чукотского морей на участках с глубинами 10–500 м. Температура воды в местах обитания от 1,8 до 7,4°C, чаще от минус 1 до плюс 3°C. Большинство поселений этого вида расположено на склонах банок, желобов, в зоне полярного гидрологического фронта на песчаных и илисто-песчаных грунтах.

На съедобные части тела гребешка — мускул и мантию — приходится около 1/4 его массы, масса гонад изменяется от 2,9 до 7,9% (табл. 85). Исследование динамики массового состава гребешка в течение годового цикла показало, что наибольший выход съедобной части (до 19,4%) приходится на летние месяцы, наибольшая масса гонад — на весенние месяцы.

Содержание белка в мускуле гребешка в среднем составляет 15,8%, максимальным оно бывает в летние месяцы, содержание жира колеблется от 0 до 1%, наибольшее его количество отмечается в летние месяцы.

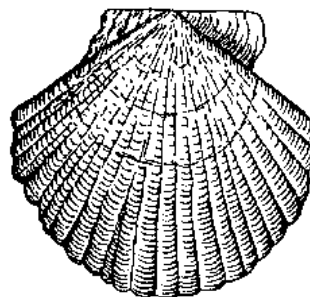


Рис. 40. Гребешок исландский — *Chlamys islandicus*

Таблица 85. Размерно-массовый состав гребешка в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Размер, см	Масса одного экземпляра, г	Раковина	Мускул	Мантия	Гонады	Жабры	Внутренности	Полостная жидкость
Март	6,1–10,1	54,1	62,6	16,1	6,4	4,2	5,0	3,2	2,7
Апрель	7,4–9,7	65,2	58,0	18,7	6,2	6,7	4,4	3,1	2,9
Май	7,0–9,8	62,6	56,4	16,5	4,9	7,5	3,7	4,0	7,0
Июнь	6,0–10,4	72,3	50,9	19,3	6,3	7,9		10,8*	4,8
Июль	4,0–10,5	55,2	53,9	18,3	6,8	3,0		13,2*	4,8
Август	6,2–10,6	79,5	54,1	19,4	8,0	3,6		13,7*	1,2
Октябрь	7,1–11,5	96,3	49,8	17,4	6,7	3,6	5,3	3,9	9,5
Ноябрь	6,1–11,07	60,4	60,1	18,8	7,0	2,9	5,9	3,4	1,9
Декабрь	8,0–11,7	82,4	64,0	18,0	4,4	3,0	6,7	3,2	0,7
Среднее значение	4,0–11,7	68,8	56,6	18,2	6,4	4,4	5,4	3,4	3,5

* Жабры вместе с внутренностями.

Мантия сильно оводнена, содержание белка и жира низкое. Гонады самок более оводнены, чем гонады самцов, в них содержится меньше белка, но в два раза больше жира, чем у самцов. Наибольшее количество белка и жира в гонадах отмечается с апреля по июнь (см. табл. 86).

Жабры и внутренности сильно оводнены, содержание в них белка в среднем менее 10%; наиболее богаты жиром внутренности — 8,5%.

Белки мускула и мантии гребешка содержат все незаменимые аминокислоты, т.е. имеют высокую биологическую ценность (табл. 87). В составе незаменимых аминокислот преобладают лейцин и лизин.

Учитывая недостаточное содержание лизина в растительных белках, мускул и мантию гребешка можно рассматривать как лучшую добавку к продуктам растительного происхождения.

Таблица 86. Химический состав отдельных частей тела гребешка, %

Месяц вылова	Влага	Белок	Жир	Зола	Калорийность, кДж/100 г
<i>Мускул</i>					
Март	81,2	14,5	0,3	2,3	360
Апрель	82,2	15,5	0,5	2,3	390
Май	79,5	15,8	0,3	2,2	390
Июнь	79,8	16,2	1,0	2,0	425
Июль	78,8	16,8	0,5	2,1	420
Август	78,0	17,2	0,2	1,8	420
Октябрь	79,6	15,6	0,5	1,7	390
Ноябрь	79,8	14,7	0,4	2,1	365
Декабрь	80,8	14,6	0	2,4	350
<i>Мантия</i>					
Март	80,7	10,4	0,4	3,8	340
Апрель	83,9	10,7	6,6	4,4	280
Май	79,4	13,3	0,2	5,8	330
Июнь	83,4	11,4	0,5	3,7	290
Июль	82,1	11,6	0,5	4,5	295
Август	83,2	11,6	0,5	3,7	295
Октябрь	86,7	8,5	0,3	3,8	215
Ноябрь	85,3	6,1	0,4	4,2	160
Декабрь	77,0	7,4	0,1	13,0	180
<i>Гонады самцов</i>					
Март	77,1	13,8	1,6	6,6	390
Апрель	76,6	17,5	1,3	2,9	470
Май	78,0	17,2	1,0	2,8	450
Июнь	79,1	15,9	1,8	2,7	450
Июль	84,5	11,6	1,1	2,3	320
Август	79,4	15,9	0,7	2,4	410
Октябрь	78,0	15,4	0,9	2,9	405
Ноябрь	82,2	11,1	1,1	2,8	305
Декабрь	79,7	14,1	0,9	3,0	375
<i>Гонады самок</i>					
Март	82,3	9,9	2,9	2,9	345
Апрель	82,7	10,0	2,4	2,4	330
Май	81,5	11,7	2,8	2,3	385
Июнь	81,9	11,6	3,1	2,4	395
Июль	83,4	10,2	2,3	2,4	330
Август	82,2	10,6	2,9	2,1	365
Октябрь	83,2	8,4	2,7	2,8	305
Ноябрь	83,9	7,1	2,7	2,6	275
Декабрь	82,5	9,8	2,0	3,0	310
<i>Жабры</i>					
Март	82,6	8,8	0,4	6,4	230
Апрель	75,7	8,5	0,5	12,9	220
Май	79,4	10,4	0,4	8,3	260
Октябрь	88,7	7,5	0,4	3,5	195
Ноябрь	86,2	6,3	0,9	4,0	185
Декабрь	80,8	8,4	0,1	7,3	210
<i>Внутренности</i>					
Март	80,6	9,4	2,3	4,2	310
Апрель	79,7	10,2	2,3	4,3	330
Май	78,6	11,9	2,3	3,9	370
Октябрь	79,9	7,9	5,5	3,2	395
Ноябрь	76,9	6,5	8,5	3,4	320
Декабрь	78,0	9,3	4,1	5,2	375

Таблица 87. Аминокислотный состав белков отдельных частей тела гребешка, % от содержания белка

Аминокислота	Мантия	Мускул
Аспарагиновая	11,4	9,6
Треонин	4,8	4,6
Серин	4,9	4,8
Глютаминовая	18,6	14,4
Пролин	2,9	2,3
Глицин	3,8	7,5
Аланин	5,3	9,7
Цистин	2,2	2,4
Валин	3,7	5,4
Метионин	3,2	3,1
Изолейцин	3,4	3,9
Лейцин	9,2	10,1
Тирозин	3,7	2,9
Фенилаланин	4,0	2,1
Гистидин	2,1	2,4
Лизин	10,8	8,1
Аргинин	4,5	4,4
Триптофан	1,1	1,2

Таблица 88. Содержание таурина в различных частях тела гребешка в зависимости от месяца вылова, мг/г сырой ткани

Объект исследования	Март	Апрель	Май
<i>Гребешок размером 8–9 см</i>			
Мантия	3,3	–	1,8
Жабры	1,8	–	–
Гонады	1,6	–	6,7
Внутренности	3,3	–	1,0
<i>Гребешок размером 9–10 см</i>			
Мантия	1,6	6,3	3,6
Жабры	2,5	5,2	–
Гонады	1,5	9,4	5,2
Внутренности	3,7	–	3,7

В различных частях тела и органах гребешка содержится таурин, в наибольших количествах он найден в гонадах в апреле (табл. 88).

Фракционный состав белков мускула гребешка зависит от многих факторов, в частности от сезона вылова, сроков и условий

хранения, уровня белка (табл. 89). Общее содержание растворимого белка в мускуле гребешка меньше, чем у рыб.

Таблица 89. Фракционный состав белков мускула гребешка

Размер раковины, см	Содержание белка, %	Белки				Сумма растворимых белков	
		водорастворимые		солеорастворимые		% сырой массы	% общего белка
		% сырой массы	общего белка	% сырой массы	общего белка		
<i>Хранение в течение одних суток</i>							
5,6–6,9	16,0	1,3	8,4	2,5	19,9	3,9	28,3
7,0–7,6	16,9	1,4	8,4	2,5	15,0	4,0	23,5
8,2–9,4	17,4	1,5	8,4	3,0	17,1	4,4	25,5
<i>Хранение в течение двух месяцев</i>							
8,0–9,0	16,0	2,6	16,0	4,3	27,1	6,9	43,1
9,1–10,0	14,7	2,7	18,4	4,0	27,5	6,7	45,8
11,0–12,0	13,6	2,6	19,1	3,4	24,8	6,0	44,0
<i>Хранение в течение четырех-пяти месяцев</i>							
7,0–8,0	16,1	3,4	21,4	2,6	16,0	6,0	37,5
более 10,0	15,38	3,6	23,1	1,7	11,8	5,3	35,0

Пептидгидролазы желудочно-кишечного тракта гребешка обладают низкой активностью; гидролизуемость тканей мускула и мантии собственным комплексом протеиназ также низка (табл. 90).

Таблица 90. Активность пептидгидролаз внутренностей, гидролизуемость тканей мускула и мантии собственным комплексом протеиназ, мкмоль тирозина/г • ч

Объект исследования	Активность	Гидролизуемость
<i>Октябрь</i>		
Мускул	0,028	0,024
Мантия	0,013	0,019
Внутренности	0,264	0,045
Гонады		
самцов	0,053	0,060
самок	0,088	0,075
<i>Ноябрь</i>		
Мускул	—	0,071
Внутренности	0,156	—
Мускул	—	0,021
Мантия	—	0,059
Внутренности	0,224	—

Фракционный состав липидов исследован только в гонадах гребешка, в нем преобладают фосфолипиды и холестерин; в гонадах самцов в большом количестве присутствует холестерин, в гонадах самок — фосфолипиды.

Содержание ртути, мышьяка, радионуклидов, пестицидов и полихлорированных бифенилов в различных частях тела гребешка находилось на уровне предельно допустимых концентраций, установленных Минздравом СССР. Безвредность гребешка для теплокровных подтверждена исследованиями Киевского НИИ гигиены питания. Гонады гребешка данного вида не могут быть отнесены к пищевому сырью.

Гребешок исландский может служить сырьем для приготовления пищевой, кормовой продукции, а также БАВ.

Мускул и мантию можно направлять на производство мороженой продукции, консервов.

Исследования фракционного состава липидов гонад показали возможность получения из них полиненасыщенных фосфолипидов — фосфатидилхолина и фосфатидилэтаноламина.

Белково-минеральный компонент, остающийся после выделения лецитина, может быть использован в животноводстве как ценная кормовая добавка.

Гребешок черноморский — *Chlamys ponticus* распространен в Черном море, является подвидом средиземноморского гребешка. Раковина небольшая (до 5 см), ярко окрашенная в желтый, розовый и другие цвета, с небольшим количеством ребер; обитает на глубинах 50–60 м.

Длина черноморского гребешка 2,0–2,5 см, ширина 2–3 см, масса 3,6 г (средняя масса мяса 1,2 г).

Химический состав черноморского гребешка (%): влага 88,1, жир 0,8, белок 7,2, зола 1,6, углеводы 2,3.

Черноморский гребешок относится к мелким ракушкам, используемым для получения кормовой продукции.

РОД *PECTEN*

Гребешок морской (приморский) — *Pecten (Patinopecten) yessoensis* (рис. 41) обитает в прибрежных водах Южного Сахалина, Приморья и Курильских островов на глубине 1–80 м, однако у японских островов встречается и на глубине 350 м; селится в местах с быстрым течением на илисто-песчаных или илистых грунтах с примесью гальки и ракушки, а также на гальке, крупном песке и среди камней; избегает сплошного каменистого грунта, подвижного песка и жидкого ила.

Раковина гребешка приморского неравностворчатая: правая (нижняя) створка сильно выпуклая, левая — утолщенная или вогнутая. Ее наружная скульптура имеет вид радиальных ребер. Моллюск лежит на дне, погрузившись выпуклой створкой в грунт.

Возраст гребешка определяют по числу колец на раковине. Этот крупный (до 20 см в поперечнике) моллюск живет до 15–16 лет, наиболее интенсивно растет весной; летом его рост прекращается; половой зрелости он достигает на третьем году жизни, когда раковина имеет размеры 9–10 см, икру откладывает в июне — июле. Зависимость между размером раковины и возрастом гребешка приморского приведена ниже:

Длина раковины, см	Возраст, годы
2–4	1,0–1,5
4–6	1,5–2,0
6–8	2,0–2,5
8–10	2,5–3,5
10–12	3,5–4,5
12–14	4,5–6,5
14–16	6,5–8,0

Общая масса живого гребешка приморского складывается из массы раковины, тела и полостной жидкости, содержащейся между плотно зажатыми створками. Размерно-массовый состав отдельных частей тела гребешка после удаления полостной жидкости приведен в табл. 91.

В сырых мясных частях гребешка большое количество влаги и мало жира. В мясе мускула гребешка содержится меньше влаги, жира, золь, но больше белка и углеводов, чем в мясе мантии (табл. 92).

Белки мяса гребешка приморского содержат все незаменимые аминокислоты. В липидах гребешка отмечено повышенное количество

Таблица 91. Размерно-массовый состав гребешка приморского, %

Месяц вылова	Масса одного экземпляра, г	Раковина	Мускул	Мантия	Внутренности
Июнь	231	58,1	16,0	7,8	18,1
Июль	431	59,2	18,8	7,8	14,2
Сентябрь	247	57,1	16,1	9,5	17,3
Октябрь	250	52,1	13,8	7,8	26,3
Среднее	285	56,6	16,1	8,2	19,1

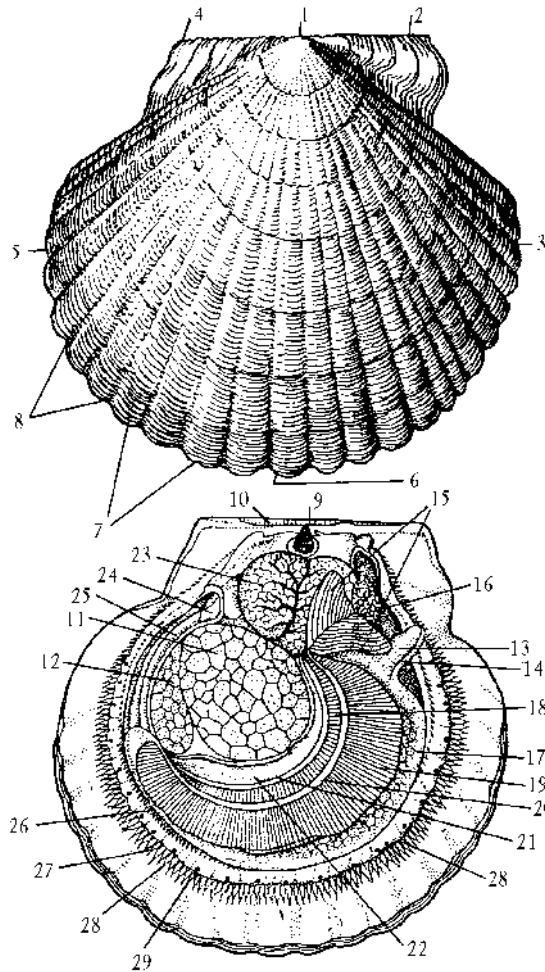


Рис. 41. Гребешок морской — *Pecten (Patinopecten) yessoensis*:
 1 — макушка; 2 — переднее и заднее ушки соответственно; 3, 5 — передний и задний края раковины соответственно; 6 — брюшной край раковины; 7 — радиальные ребра; 8 — межреберные промежутки; 9, 10 — внутренний и наружный лигамент соответственно; 11, 12 — передний и задний отделы мускула-замыкателя соответственно; 13 — нога; 14 — биссусная бороздка ноги; 15 — ротовые лопасти; 16 — рот; 17 — внутренностный мешок; 18, 19 — нисходящая и восходящая пластинки наружной полужабры соответственно; 20 — верхний край восходящей пластинки наружной полужабры; 21 — жаберный сосуд; 22 — жаберная ось (основание жабр); 23 — печень; 24 — околосердечная сумка с сердцем; 25 — прямая кишка; 26 — свободный край паруса; 27 — парус левой лопасти мантии; 28 — щупальца мантии; 29 — глаза

Таблица 92. Химический состав отдельных частей тела гребешка приморского, %

Объект исследования	Вода	Жир	Белок	Зола	Углеводы	Калорийность, кДж/100 г
Мускул	75,9	0,7	18,9	1,6	2,9	342
Мантия	85,3	1,0	10,0	2,7	1,0	205
Икра	81,8	3,1	13,7	2,4	–	262
Молоки	79,4	0,6	19,2	2,6	–	344
Отходы	87,2	2,1	6,9	3,3	0,5	194

неомыляемых веществ (10–15%), представленных в основном стеролами. В составе жирных кислот липидов гребешка преобладают полиненасыщенные, в том числе эйкозапентаеновая, линоленовая и арахидоновая. В мясе гребешка приморского обнаружены разнообразные и ценные для организма человека минеральные вещества (мг/100 г):

Натрий	300,0–400,0	Фосфор	140,0–370,0
Калий	80,0–200,0	Железо	2,0–9,0
Кальций	60,0–190,0	Медь	0,1–0,5
Магний	20,0–50,0	Марганец	1,5–3,5
Сера	320,0–450,0	Цинк	1,0–2,5
Иод	0,02–0,15		

Кроме того, в сыром мясе гребешка присутствуют стронций, барий, кобальт, литий.

Химический состав и вкусовые свойства мяса гребешка приморского зависят от сезона добычи, возраста моллюска и части тела. Мясо мускула у молодых особей более вкусное и нежное по консистенции, чем у взрослых моллюсков, так как с возрастом в тканях гребешка накапливается большое количество минеральных веществ.

Исследовали также гребешка приморского искусственного разведения, выловленного в заливе Посыет в разные месяцы (табл. 93).

Выход съедобных частей гребешка приморского (мускула, мантии) составляет от 19,5 до 24,5%, в октябре отмечается самый низкий их выход (19,5%), при этом раковина значительно массивнее.

Ткани мантии оводнены значительно больше и меньше содержат белков, чем мускул (табл. 94). Содержание коллагена в мантии 0,5–0,6%.

Содержание экстрактивных азотистых веществ в мясе гребешка приморского искусственного разведения в мае (перед чертой) и в августе (за чертой) приведено ниже (мг%):

НБА	954,0/896,0	Гистамин	следы/–
ТМА	–/0,1	Креатин	77,0/149,3
ТМАО	15,9/15,6	Креатинин	6,8/10,8
АЛО	13,9/11,5	САК	285,5/–
Мочевина	50,4/–		

Таблица 93. Размерно-массовый состав гребешка приморского искусственного разведения в зависимости от месяца вылова, %

Показатели	Май	Август	Октябрь
Длина раковины, см	7,8–10,6	8,2–10,3	7,8–9,8
Высота раковины, см	1,9–2,5	2,0–2,5	2,5–3,2
Толщина раковины, см	7,5–10,8	8,2–10,4	8,5–10,0
Масса тела, г	60–135	65–135	65–115
Масса, % массы гребешка			
мускула-замыкателя	14,9	12,6	12,1
мантии	9,6	8,8	7,4
раковины	45,6	53,2	68,4
внутренностей	19,9	23,3	12,1
икры	4,4	–	–
молок	5,6	–	–

Таблица 94. Химический состав отдельных частей тела гребешка приморского искусственного разведения, %

Вещество	Мускул	Мантия	Внутренности	Икра	Молоки
<i>Май</i>					
Влага	76,5	86,8	89,0	81,3	77,9
Жир	0,7	2,2	3,1	6,1	2,9
Белок	19,5	7,3	5,1	9,9	16,8
Зола	1,5	2,7	2,8	2,1	2,4
<i>Август</i>					
Влага	78,6	89,3	92,0	–	–
Жир	0,8	0,8	0,9	–	–
Белок	18,2	6,7	3,3	–	–
Зола	1,5	2,9	2,8	–	–
<i>Октябрь</i>					
Влага	76,8	82,4	81,8	–	–
Жир	0,3	0,4	2,7	–	–
Белок	18,5	10,6	10,5	–	–
Зола	1,5	3,0	2,8	–	–

Суммарное содержание небелкового азота составляет в мае и в августе 954 и 896 мг%, то есть 32,2 и 30,7% соответственно.

Аминокислотный состав белков мускульной ткани приморского гребешка искусственного разведения (мг%):

Аланин	76,0	Глютаминовая кислота	3,8
Глицин	3,0	Аргинин	4,0
Серин	3,7	Лизин	1,4
Лейцин	–	Цистин	2,7
Изолейцин	13,2	Метионин	5,0
Валин	37,8	Гистидин	12,4
Треонин	3,5	Фенилаланин	47,4
Аспарагиновая кислота	4,4		

В составе свободных аминокислот гребешка преобладают моноаминокислоты. Пептидгидролазы тканей мускула и мантии гребешка проявляют слабую активность в щелочной зоне, а в кислой зоне их активность возрастает.

Наблюдается значительное сходство в размерно-массовом составе и свойствах диких и искусственно выращиваемых гребешков.

Общий выход съедобной части тела у них примерно одинаков. По химическому составу и вкусо-ароматическим характеристикам гребешок приморский искусственного разведения не отличается от дикого гребешка. Исключение составляет содержание марганца: у культивируемого гребешка оно значительно меньше.

Вареное мясо гребешка плотное, эластичное, легко разделяющееся на волокна, кремового цвета, с приятным сладковатым вкусом; бульон белесый, с мелкими хлопьями белка, имеет приятные вкус (сладковатый) и запах (свойственный отвару гребешка).

Съедобные части гребешка — мускул и мантию — можно направлять на производство мороженой продукции и консервов.

При обработке гребешка получают значительное количество отходов, состоящих из створок раковин и несъедобных частей тела. Изучен их химический состав (табл. 95).

Отходы (мягкие ткани) гребешка приморского имеют следующий аминокислотный состав (мг/100 г сухого вещества):

Аланин	128,8	Цистеин	38,7
Глицин	290,7	Тирозин	91,1
Серин	119,3	Аргинин	138,3
Пролин	105,2	Лейцин	156,7
Аспарагиновая кислота	276,4	Фенилаланин	104,2
Глутаминовая кислота	345,0	Лизин	129,5
Треонин	125,3	Гистидин	58,0
Валин	101,5	Метионин	404,6
Изолейцин	83,4		

Состав и содержание минеральных веществ в белковой части отходов гребешка приморского приведены ниже (%):

Оксид натрия NaO	9,600	Цинк Zn	1,300
Оксид калия KO	1,400	Свинец Pb	0,020
Магний Mg	9,300	Никель Ni	0,010
Литий Li	0,040	Кобальт Co	0,005
Рубидий Rb	0,002	Кадмий Cd	0,030
Железо Fe	1,100	Хром Cr	0,004
Марганец Mn	0,010	Сурьма Sb	1,400
Медь Cu	—	Олово Sn	0,030

Из этих отходов можно получать кормовую и техническую продукцию, а также удобрения.

Выход минерально-белкового корма составляет 50–60% массы ракушек; содержание влаги в нем составляет 2,5–3,0%, белка — 6,5–7,8%, минеральных веществ — 82,4–85,4%.

ТИП ECHINODERMATA — ИГЛОКОЖИЕ

Иглокожие представляют собой самостоятельный и весьма своеобразный тип морских беспозвоночных, обитающих на дне. Они живут на Земле свыше 520 млн. лет. К ним относятся голотурии (Holothurioidea), морские ежи (Echinoidea) и морские звезды (Asteroidea). Из них промысловое значение имеют трепанг, кукумария и морской еж.

КЛАСС ECHINOIDEA — МОРСКИЕ ЕЖИ

В водах морей обитают многочисленные виды морских ежей. Объектами промысла являются три вида из сем. Strongylocentrotidae: *Strongylocentrotus droebachiensis*, *Strongylocentrotus intermedius* и *Strongylocentrotus nudus*. У этих ежей полусферическое, слегка сплюснутое по высоте тело.

Морские ежи обитают в прибрежной зоне до глубин 80–100 м на каменистых грунтах.

Тело морского ежа покрыто твердой, сильно минерализованной полусферической оболочкой — панцирем с многочисленными иглами. Панцирь обычно имеет темно-фиолетовую, почти черную окраску с коричневыми или зеленоватыми оттенками, а иглы — более светлую окраску. Пигментированный покров панциря содержит очень устойчивую к действию света черную окраску. Питаются ежи в основном водорослями, но потребляют и животную пищу.

СЕМЕЙСТВО STRONGYLOCENTROTIDAE

Еж обыкновенный — *Strongylocentrotus droebachiensis* (рис. 42) распространен в Антарктике и в северных частях Тихого и Атлантического океанов, в Баренцевом, Белом, Карском и Чукотском морях, море Лаптевых от литорали до глубин свыше 1000 м. Это наиболее многочисленный обитатель сублиторали Мурманского побережья, живущий на твердых и смешанных грунтах, главным образом до глубин 100 м. Еж обыкновенный предпочитает небольшие глубины (до 30 м), соленость — около 34‰ и положительные температуры.

Промысловыми считаются особи с диаметром панциря 50 мм и более, средняя масса от 75 до 115 г.

Наибольшая доля массы ежа обыкновенного приходится на панцирь — 42–46%, на полостную жидкость — около 33%, на внутренности (без гонад) — примерно 12% (табл. 96).

Масса съедобной части ежа обыкновенного (гонады) в среднем составляет около 9%. Весной она несколько больше, чем осенью.

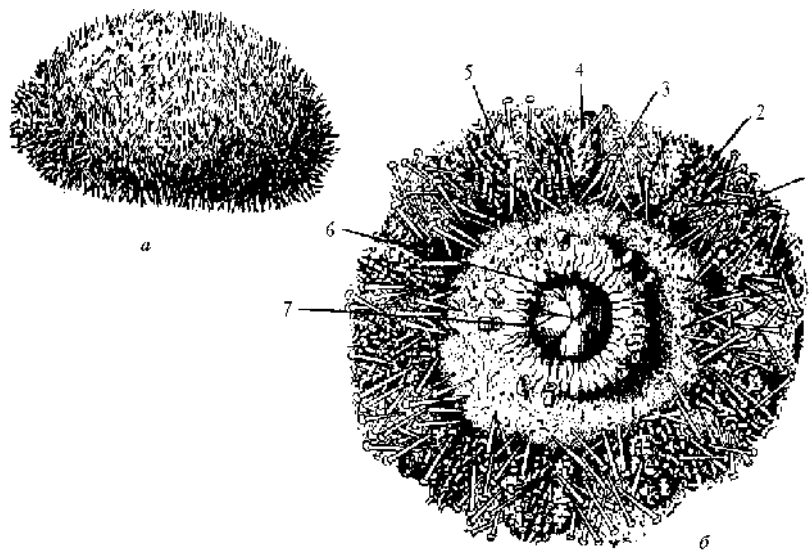


Рис. 42. Еж обыкновенный — *Strongylocentrotus droebachiensis*:
 а — внешний вид; б — строение тела (1 — ротовое отверстие с высовывающимися зубами; 2 — околоротовой валик; 3 — околоротовые амбулакральные ножки; 4 — жабры; 5 — иглы; 6 — амбулакральные ножки; 7 — кожа околоротового поля)

Таблица 96. Массовый состав ежа обыкновенного, %

Месяц вылова	Масса одного экземпляра, г	Панцирь	Полостная жидкость	Внутренности	Гонады
Апрель	75,2–90,6	–	22,1–30,0	–	7,4–11,8
	83,2		26,1		9,5
Июль	55,5	39,8	33,0	12,8	14,4
Сентябрь	77,9–114,5	42,2–45,0	29,3–37,7	10,5–16,2	6,8–10,1
	96,1	44,1	32,8	13,6	8,6
Октябрь	106,8	43,4	37,0	9,2	10,5
Декабрь	74–190	46,9	25,6	10,6	14,9
	123,6				

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — их средние значения.

Гонады и другие части тела ежа обыкновенного характеризуются большой оводненностью, малым содержанием белка и жира (табл. 97).

Исследование фракционного состава белков гонад ежа показало, что суммарный растворимый белок состоит только из водорастворимых белков (32,8% от общего содержания белка), солерастворимые белки обнаружены в мизерных количествах.

Таблица 97. Химический состав отдельных частей тела обыкновенного ежа, %

Объект исследования, сезон вылова	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Гонады самцов и самок					
Весна	78,4–81,6	2,4–4,3	10,4–13,0	1,5–1,9	1,6–3,1
	80,3	3,6	11,7	1,0	2,8
Лето	84,2	3,6	6,5	4,1	1,5
Осень	79,7–81,1	4,1–4,4	8,1–13,4	1,1–2,7	1,3–5,0
	80,2	4,3	10,7	1,7	3,1
Зима	81,1	3,6	6,9	2,5	6,1
Внутренности	85,5–89,5	0,9–1,5	4,5–5,9	3,2–3,8	1,9–3,4
	87,5	1,2	5,2	3,5	2,7
Панцирь	44,7	–	–	50,8	–
Полостная жидкость	0,4	–	2,8	77,8	–

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — их средние значения.

Белок гонад ежа обыкновенного полноценен по аминокислотному составу: идентифицировано 16 аминокислот, в том числе все незаменимые; из незаменимых преобладают лизин, лейцин и треонин (% содержания белка):

Аспарагиновая кислота	11,5	Метионин	3,1
Треонин	6,3	Изолейцин	4,4
Серин	5,1	Лейцин	6,7
Глутаминовая кислота	14,2	Тирозин	3,7
Пролин	2,6	Фенилаланин	4,5
Глицин	3,5	Гистидин	9,3
Аланин	5,4	Лизин	6,8
Валин	5,6	Аргинин	5,5

В групповом составе липидов гонад ежа обыкновенного преобладают фосфолипиды и холестерин (%):

Фосфолипиды и моноглицериды	22,8–44,3
Диглицериды	2,2–2,7
Холестерин	24,5–31,9
Свободные жирные кислоты	16,3–16,8
Триглицериды	0,6–28,7
Эфиры стеринов	3,8–4,8

В липидах гонад обыкновенного ежа найдено 18 жирных кислот с числом атомов углерода от 14 до 22 (левая колонка — код кислоты, правая — процентное ее содержание):

14–0	3,8–8,1	17–1	0,1
15–0	0,2	17–0	0,4
16–2	0,5–2,2	18–2	5,9–7,9
16–1	4,0–7,4	18–1	9,0–10,4
16–0	14,9–10,8	19–1	0,1

20-5	32,7-37,0	22-3	0,3-1,5
20-3	7,2-8,3	22-1	0,7-0,9
20-1	10,1-10,3	Сп:0	20,4-21,6
20-0	0,2	Сп:1	25,5-27,8
22-6	0,3-0,4	Сп:2-6	51,9-52,5

По суммарному количеству преобладают полиненасыщенные жирные кислоты — 50% от общей суммы жирных кислот. В наибольших количествах найдены эйкозапентаеновая кислота и редко встречающаяся в гидробионтах эйкозатриеновая кислота. Из мононенасыщенных в большом количестве обнаружена гадолеиновая кислота.

Из микроэлементов в еже обыкновенном в наибольших количествах найдены натрий, калий, магний, цинк (табл. 98).

В гонадах обыкновенного ежа присутствуют следующие витамины: Е — 28,4-68,6 мг/100 г, Д — 200-535 мкг/100 г и С — 11,7-23,7 мг/100 г.

Исходя из особенностей химического состава и биохимических свойств ежа обыкновенного можно рекомендовать его использование для производства различной продукции. Кондиционная икра может служить пищевым и лечебно-профилактическим продуктом. Из некондиционной икры целесообразно выделять липиды, изменяющиеся в качестве лечебно-профилактического средства при онкологических заболеваниях и ослаблении иммунной системы. Из панцирей рекомендуется вырабатывать туки и кормовые минеральные добавки.

Таблица 98. Содержание микроэлементов в отдельных частях тела ежа обыкновенного, мг/кг

Микроэлементы	Икра	Панцирь	Полостная жидкость
Медь	2,2	0,8	1,7
Цинк	29,4	3,7	2,8
Кобальт	0,3	4,3	0,3
Магний	1016,0	8,3	1818
Железо	8,2	Следы	0,7
Никель	0,5	7,4	0,5
Хром	0,3	2,5	0,1
Марганец*	0,3	1,2	0,1
Натрий*	4,1	5,5	10,4
Калий*	3,9	1,9	0,7

* Содержание микроэлемента дано в граммах на 1 кг.

Еж морской — *Strongylocentrotus nudus* (рис. 43) распространен на литорали в южной части Японского моря, вдоль Северо-Западного побережья Японии и в Желтом море. У этого ежа длинные черные иглы. Масса одного экземпляра от 40,2 до 56,4 г (средняя — 49,8 г).

Массовый состав ежа морского (%): панцирь 65,9, внутренности 15, икра 16,7 (потери при разделе составили 2,4%). Съедобной частью тела ежа является икра, находящаяся внутри минерализованной оболочки.

Химический состав икры ежа морского (%): влага 43,4-51,6, жир 31,5-34,9, белок 19,2-20,3, зола 2,5-2,6.

Икра ежа морского богата небелковыми азотистыми веществами — до 34% от общего содержания азота. Белки представлены в основном водорастворимой фракцией (до 55%), щелочнорастворимых мало (до 12%), солерастворимая фракция отсутствует.

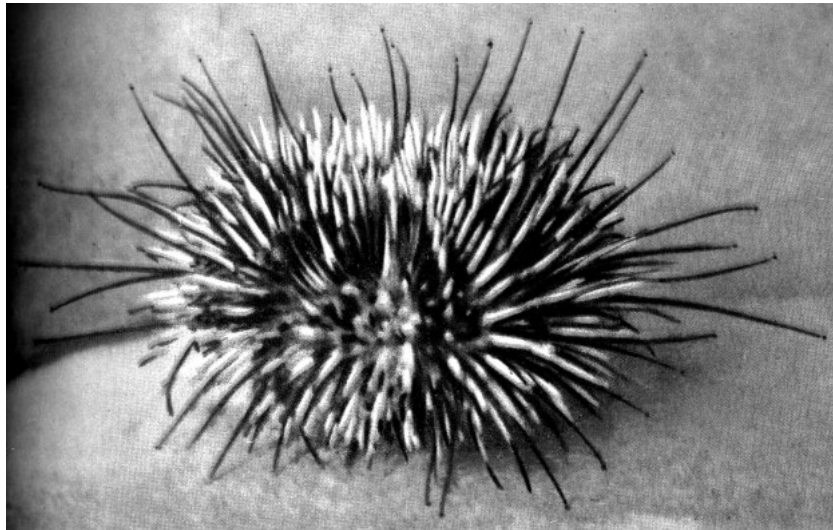


Рис. 43. Еж морской — *Strongylocentrotus nudus*

Из биологически активных веществ, содержащихся в икре, идентифицированы гомарин, карнитин, допамин и норадреналин, стерины; пептиды, жирные кислоты, терпеноиды, ароматические соединения и сапонины. Наибольший интерес представляют последние, так как обладают фармакологическим действием.

Икра морских ежей имеет желто-оранжевую окраску и своеобразный, острый (после посола) вкус. Дольки икры после посола должны быть целыми, плотными, упругими. Заготовку соленой икры целесообразно проводить в августе.

Отходы от разделки морских ежей могут быть использованы для приготовления удобрений, тука. Тук из морских ежей светло-серый, почти без запаха.

Выход сухого тука из сырых ежей составляет 32–35%, а из высушенных после варки — 15–20%. Химический состав тука (%): влага 0,5–1,2, жир 0,6–1,9, белок 3,7–11,9, зола 82–84, в составе минеральных веществ преобладают фосфор (1,4–3,5%), кальций (29–35%).

КЛАСС HOLOTHURIOIDEA — ГОЛОТУРИИ, ИЛИ МОРСКИЕ КУБЫШКИ

Морскими кубышками, или морскими огурцами, называют животных, тело которых при малейшем прикосновении сильно сжимается, после чего оно у многих форм становится похожим на старинную кубышку или свежий огурец. Известно около 900 видов морских кубы-

шек. Из них более 40 видов и разновидностей используются в пищу человеком.

Морские кубышки — довольно крупные животные (средние размеры от 10 до 40 см), однако среди них встречаются как карликовые виды, так и гиганты.

Живут голотурии, как и все иглокожие, исключительно в морях, но по сравнению с остальными классами этой группы животных они менее чувствительны к опреснению воды.

Это донные животные, обычно они медленно ползают по грунту с помощью амбулакральных ножек, щупалец или мускульных сокращений тела, реже закапываются в грунт.

Питаются мелкими животными и растениями или донным детритом¹.

Голотурии разделяются на 5 отрядов: отряд древовиднощупальцевых (*Dendrochirota*), отряд щитовиднощупальцевых (*Aspidochirota*), отряд боконогих (*Elasipoda*), отряд бочонкообразных (*Molpadonia*) и отряд безногих (*Apoda*). К отряду древовиднощупальцевых голотурий принадлежит промысловый японский морской огурец (кукумария) — *Cucumaria japonica*. К отряду щитовиднощупальцевых относится промысловый дальневосточный трепанг (*Stichopus japonicus*).

ОТРЯД ASPIDOCHIROTA

РОД *STICHOPUS*

Трепанг дальневосточный — *Stichopus japonicus* (рис. 44) распространен от Южного Сахалина и Курильских островов до южной части острова Тайвань, особенно многочислен он в прибрежных районах Сахалина, Приморья, залива Петра Великого, Японии и в Желтом море.

Живет дальневосточный трепанг на небольших глубинах, от 1 до 60 м, в защищенных от штормов бухтах и заливах на твердых песчаных, песчано-галечных и каменистых грунтах.

Тело дальневосточного трепанга червеобразной формы, образовано мускульной оболочкой, внутри которой размещены органы. Хорошо различаются брюшная (относительно светлая) и спинная стороны, при раздражении тело сильно сжимается и становится почти шарообразным. На спине и боках вдоль всего тела трепанга расположены кожистые отростки, называемые шипами. Внутри каждого отростка проходит сквозной каналчик. После гибели животного через каналчики в тело трепанга проникают микроорганизмы,

¹ Детрит — мелкие частицы органического или частично минерализованного вещества, находящиеся во взвешенном состоянии в толще воды или осевшие на дно водоема. Детрит образуется из отмерших растений и животных и их выделений.

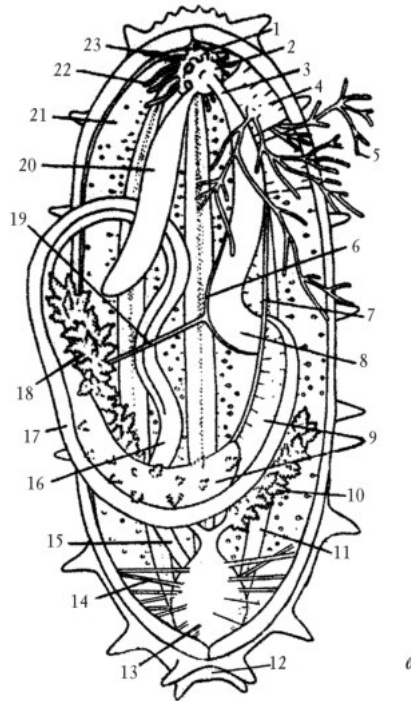


Рис. 44. Трепанг дальневосточный — *Stichopus japonicus*:
a — внешний вид; *б* — внутреннее строение (1 — каменистый канал; 2 — кольцевой канал амбулакальной системы; 3 — пищевод, 4 — мезентерий; 5 — половая железа; 6, 7 — антимезентериальный и мезентериальный кровеносные сосуды соответственно; 8 — переднее нисходящее колено кишки; 9 — "чудесная сеть"; 10, 18 — правое и левое водные легкие соответственно; 11 — продольные мышечные ленты; 12 — анальное отверстие; 13 — клоака; 14 — подвесочные тяжи клоаки; 15 — задняя кишка; 16, 17 — заднее нисходящее и восходящее колено кишки соответственно; 19 — соединительный кровеносный сосуд; 20 — полиев пузырь; 21, 22 — ампулы амбулакальных ножек и щупалец; 23 — окологлоточное скелетное кольцо)

вызывающие его быструю порчу. На брюшной стороне тела расположено множество ножек-присосок, при помощи которых трепанг передвигается по дну.

Окраска трепанга в зависимости от места обитания может быть от темно-зеленой до темно-коричневой. Трепанг, обитающий на скалистых грунтах и в более глубоких местах, темно-коричневый, а особи, живущие на песчаных или илисто-песчаных мелководьях, более светлые с зеленым оттенком.

Размножается трепанг путем откладывания икры и обладает огромной плодовитостью, живет до пяти лет, половозрелым становится на втором году жизни; питается растительными остатками и мелкими животными, которых захватывает вместе с грунтом.

Длина трепанга 20–40 см, масса 104–380 г.

Промысел трепанга ведут с апреля по июнь и с сентября по ноябрь.

Массовый состав трепанга дальневосточного (%): оболочка 56,4, внутренности 17,6, полостная жидкость 26,0.

Химический состав трепанга зависит от месяца вылова (табл. 99).

В мясе трепанга найдены следующие азотсодержащие фракции (% общего содержания азота):

Азот небелковый	4,9
Азот водорастворимых белков	14,5
Азот солерастворимых белков	27,7
Азот щелочерастворимых белков	13,6
Коллаген	39,5

Белки трепанга в основном состоят из коллагена (40%); в них мало лизина, изолейцина. Общее количество незаменимых аминокислот в мясе трепанга не превышает 28% общего содержания белка. В составе липидов трепанга преобладают фосфолипиды — 30–60%, остальная часть их представлена моно-, ди- и триглицеридами, свободными жирными кислотами, стеринами.

В составе минеральных веществ тканей трепанга обнаружены хлористые и сернокислые соли, а также фосфор, кальций, магний, йод, железо, медь, марганец.

В сырых тканях трепангов найдены витамины С, В₁, В₂, В₁₂. Химический состав внутренностей трепанга дальневосточного (%): влага 96,6–98,3, жир 0,1, белок 0,6–1,2, зола 0,9–2,1.

Таблица 99. Химический состав мяса трепанга дальневосточного в зависимости от месяца вылова, %

Масса трепанга, г	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
	<i>Апрель</i>				
231,0	84,9	0,9	7,8	3,9	2,6
106,8	86,9	0,7	6,4	3,6	2,4
	<i>Май</i>				
226,8	86,8	0,8	6,9	3,6	1,9
132,6	88,7	0,7	6,0	3,1	1,5
	<i>Сентябрь</i>				
212,0	88,7	0,4	5,9	3,2	1,8
145	89,6	0,6	5,7	3,2	0,9

Благодаря большому количеству биологически активных гексозаминосодержащих веществ в мясе трепанга его можно отнести к физиологически ценным пищевым продуктам.

Из трепанга вырабатывают мороженую, варено-сушеную, варено-солено-сушеную продукцию и консервы.

ОТРЯД DENDROCHIROTA

Кукумария — *Cucumaria frondosa* (рис. 45) распространена у побережий Норвегии, Англии, Северной Америки, в районе Шпицбергена, в Баренцевом и Карском морях. Обитает на глубинах от литорали до 200 м.

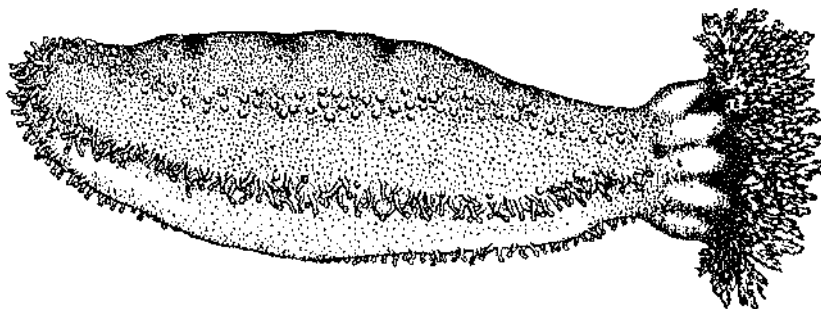


Рис. 45. Кукумария — *Cucumaria frondosa*

Извлеченная из воды голотурия имеет огурцеобразную форму тела, на одном конце которого расположен венчик щупальцев. Вместо сплошного панциря, в подкожной соединительной ткани имеются лишь многочисленные микроскопические известковые тела — иглы. При слабо развитом скелете у голотурии усилена мускульная система стенок тела. Во внутренней полости наряду с внутренностями находится полостная жидкость.

Массовый состав кукумарии осеннего вылова длиной 22–26 см (в среднем 23,5 см), массой 790–1580 г (в среднем 1280 г) следующий (%): оболочка 11,6, щупальца 2,5, внутренности 18,9, полостная жидкость 66,0.

По химическому составу кукумария Баренцева моря схожа с голотуриями дальневосточных морей (трепангом и кукумарией), все ее ткани сильно оводнены, содержат мало белка и жира (табл. 100).

В ее оболочке содержится всего 7,6–10,6% белка, что в пересчете на сухое вещество составляет 64,6–75,7%.

Белок оболочки кукумарии содержит все незаменимые аминокислоты, однако их содержание, за исключением количества треонина,

триптофана и ароматических аминокислот, значительно ниже, чем в идеальном для организма человека белке, принятом за эталон Всемирной организацией здравоохранения.

Таблица 100. Химический состав отдельных частей тела кукумарии осеннего вылова, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мясо	86,0–88,2	0,3–0,4	7,6–10,6	0,8–1,1	1,9–3,0
	87,5	0,3	8,6		2,6
Внутренности	81,9–86,4	2,1–5,4	8,0–8,7	0,9–1,2	2,3–3,7
	83,6	3,9	8,4	1,0	3,2
Щупальца	86,4	0,5	7,3	1,6	4,1
Икра	92,4	0,4	2,4	0,8	4,0

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — средние их значения.

Аминокислотный состав белков оболочки кукумарии (мг/100 г продукта):

Аспарагиновая кислота	808	Метионин	94
Треонин	426	Изолейцин	204
Серин	635	Лейцин	408
Тирозин	252	Цистин	134
Глютаминовая кислота	1160	Пролин	475
Фенилаланин	265	Триптофан	103
Глицин	1629	Гистидин	145
Аланин	799	Лизин	254
Валин	339	Аргинин	482

В оболочке содержатся витамины В₁₂, Е, Д, С, тиамин, рибофлавин, присутствует много фосфора и кальция.

Содержание тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов в коже (перед чертой) и мускуле (за чертой) приведено ниже (мкг/г сухого вещества). Их количество не превышает предельно допустимых концентраций, установленных Минздравом.

Медь	1,80/2,30	Железо	46,70/49,60
Цинк	15,10/41,60	Свинец	< 1,00/< 1,00
Никель	< 0,40/< 0,40	Кадмий	< 0,05/< 0,05
Хром	1,10/1,50	ГХЦГ+ПХБ*	0,31/0,15
Марганец	1,00/1,20	ДДТ+ПХБ*	0,56/2,85
Кобальт	< 0,50/< 0,50		

Исследования, проведенные Л.А. Андреевой, Г.А. Михеевой и другими, показали, что кукумария Баренцева моря может служить источником ценных БАВ, полиненасыщенных жирных кислот (с преоб-

* Содержание дано в миллиграммах на 1 г сырой массы.

ладанием биологически активного эфира эйкозапентаеновой кислоты). Липидная фракция при выделении ее из целой голотурии составляла 1,9%, а из внутренностей — 1,7%. Среди эфиров полиненасыщенных жирных кислот, извлеченных из целой кукумарии, на долю метилового эфира эйкозапентаеновой кислоты приходится 13,3%, а в эфирах кислот из внутренностей кукумарии он составлял 4,6%.

Другим ценным биологически активным веществом, обнаруженным в тканях кукумарии, является тритерпеновый гликозид.

По своим свойствам кукумария Баренцева моря близка к голотуриям Дальнего Востока (трепангу и кукумарии), относящимся к съедобным беспозвоночным. Из них готовят пресно-сушеную, солено-сушеную, варено-сушеную, мороженую продукцию, консервы, кормовую муку. Результаты токсиколого-гигиенических испытаний, проведенных Киевским институтом гигиены питания, пока не позволяют рассматривать кукумарию северного региона в качестве пищевого объекта. Кукумария может служить источником биологически активных веществ, составляющих основу медицинских препаратов широкого спектра. Эйкозапентаеновая кислота рассматривается как средство для профилактики и лечения сердечно-сосудистых и других заболеваний. Тритерпеновые гликозиды из голотурии представляют интерес как потенциальные противоопухолевые соединения. Кроме того, тритерпеновые гликозиды проявляют антигрибковую, гемолитическую и цитостатическую активность. Для выделения биологически активных веществ пригодны не только целые особи, но и отходы, образующиеся при производстве пищевой продукции.

Кукумария японская (морской огурец) — *Cucumaria japonica* распространена у побережий Японии, Сахалина, Курильских островов и в других районах Японского, Охотского и Берингова морей. Обитает на глубинах от 5 до 50 (максимум до 200 м). Эта голотурия темно-бурой и темно-фиолетовой окраски разных оттенков, ведет малоподвижный образ жизни. Молодые особи кукумарии предпочитают заросли водорослей и прогреваемые летом мелководья, а старые — большие глубины и сравнительно открытые участки илистого или скалистого дна.

Длина кукумарии до 30–40 см, масса 350–500 г.

Промысловый сезон продолжается с мая по октябрь. При температуре окружающего воздуха около 20°C кукумария после вылова сохраняет жизненные функции довольно долго — около 17 ч.

Исследовали кукумарию японскую, выловленную у побережий Приморья и Сахалина, массой 351,4–432,8 г.

Массовый состав кукумарии японской (%): оболочка 33,7–37,4, внутренности и щупальца 27,5–32,1, полостная жидкость 38,2–42,1.

Химический состав кукумарии японской зависит от района вылова (табл. 101).

Таблица 101. Химический состав кукумарии японской, %

Район вылова	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Побережье					
Приморья	86,8	0,6	7,8	4,0	0,7
Сахалина	86,3	0,7	7,7	4,3	1,0

Аминокислотный состав белков кукумарии японской, выловленной у побережья Приморья (перед чертой) и Сахалина (за чертой) приведен ниже (мг/г белка):

Валин	22,0/22,5	Метионин + цистин	15,0/12,6
Лейцин	35,0/37,1	Фенилаланин + тирозин	57,0/59,0
Изолейцин	18,0/18,0	Треонин	30,0/32,0
Аланин	34,0/33,2	Серин	26,0/24,0
Глицин	52,5/60,2	Триптофан	7,0/8,0
Аспарагиновая кислота	55,8/50,7	Гистидин	23,0/25,9
Глутаминовая	85,8/80,7	Пролин	33,7/30,0
Лизин	9,0/9,0	Оксипролин	31,0/27,0
Аргинин	33,0/34,0		

Общее количество незаменимых аминокислот составляет 29% суммы аминокислот.

Фракционный состав липидов кукумарии японской, выловленной у побережья Приморья (перед чертой) и Сахалина (за чертой), приведен ниже (%):

Фосфолипиды	20,1/20,3
Триглицериды	45,0/45,6
Диглицериды	2,1/1,8
Моноглицериды	9,0/8,0
Холестерин	4,4/3,6
Эфиры стеринов	12,1/13,5
Свободные жирные кислоты	7,3/7,4

Существенных различий в фракционном составе липидов, полученных из приморской и сахалинской кукумарии, не обнаружено.

Липиды кукумарии на 45% представлены триглицеридами, т. е. на более полноценной частью липидов, и не содержат восков и высокомолекулярных спиртов.

В тканях кукумарии японской найдено 2,5–2,6% хлористого натрия. Из других макроэлементов преобладают кальций, магний, калий, сера, а из микроэлементов — кремний, титан, железо, цинк, алюминий, йод.

Сухое вещество кукумарии японской содержит гексозамины, гликоген и голотурин. В сырых тканях кукумарии японской обнаружены витамины С, рибофлавин, тиамин. Присутствие в совокупности этих компонентов позволяет отнести кукумарию японскую к специфической группе пищевого сырья и использовать ее для диетического питания в онкологических клиниках.

Пойманную кукумарию разрезают, очищают от внутренностей, промывают и варят. Плотные мускулистые стенки (толщиной более 5 мм) тела кукумарии японской являются сырьем для приготовления пресно-сушеной, варено-соленой продукции, а также консервов и кормовой муки. Наилучшим способом обработки кукумарии является производство натуральных консервов.

При разделывании кукумарии отходы составляют 45–55% массы сырца. Из внутренностей кукумарий, подвергнутых ферментному гидролизу, получают продукт, обладающий пикантным, специфическим вкусом и ароматом, обогащенный азотистыми экстрактивными веществами и голотуринами. Бульон после варки щупалец кукумарии обладает сильными железирующими свойствами благодаря высокому содержанию коллагена в ее тканях. Следовательно, из щупалец кукумарии можно вырабатывать сухой студнеобразователь пищевого назначения (выход его составил 35% к исходной массе сырья).

ТИП ARTHROPODA — ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Членистоногие живут во всех морях и океанах, и в толще воды, и на дне, и в грунте на разных глубинах. Они обитают и во всевозможных пресных водоемах. Это древние животные.

КЛАСС CRUSTACEA — РАКООБРАЗНЫЕ

Представители этого класса характеризуются наличием антенны, панциря и жаберным дыханием.

Этот класс включает множество видов, различающихся по строению тела и размерам. Размеры тела ракообразных колеблются в очень широких пределах — от долей миллиметра до 80 см. Очень разнообразны у них форма тела, его строение, окраска и другие признаки.

Многие ракообразные используются в качестве высокоценных пищевых продуктов.

ОТРЯД AMPHIPODA — РАЗНОНОГИЕ РАКООБРАЗНЫЕ, ИЛИ БОКОПЛАВЫ

Боклопавы распространены очень широко. Всего в настоящее время известно около 4500 видов боклопавов.

По своему строению они во многом сходны с равноногими ракообразными.

Пресные воды населяет сравнительно небольшое количество видов боклопавов. В Северном полушарии чрезвычайно широко распространен озерный боклопав *Gammarus lacustris*, обитающий в самых различных озерах нередко в громадном количестве.

Гаммарус — *Gammarus lacustris* (рис. 46) распространен в озерах Юго-Западной Сибири. Размножение у гаммаруса начинается в апреле — мае и заканчивается к концу лета или осенью (в зависимости от температуры), половозрелым он становится на следующий год после рождения. Окраска пресноводного гаммаруса буровато-желтая, зеленоватая.

Панцирь у гаммаруса составляет 23,3% массы тела.

Химический состав гаммаруса (%): влага 79,3, жир 1,6, белок 10,1, зола 5,8, углеводы 3,2.

В белке гаммаруса были идентифицированы следующие аминокислоты (%): тирозин 4,1, триптофан 2,9, цистин 1,1, метионин 0,6, аргинин 8,7, гистидин 3,4.

В гаммарусе обнаружены кальций (3,0%), фосфор (0,3%), железо (30 мг%), витамины А (0,3 мг%) и В₁ (0,06 мг%).

Гаммарус является пищей для многих видов рыб. Наличие в нем многих питательных веществ обуславливает быстрый рост и высокие вкусовые качества потребляющей его рыбы, поэтому гаммаруса разводят не только во многих вновь созданных водохранилищах, но и в тех озерах, где его раньше не было.

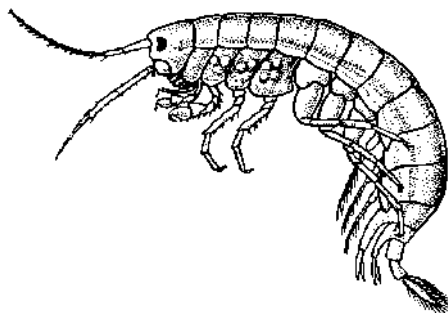


Рис. 46. Гаммарус — *Gammarus lacustris*

ОТРЯД EUPHAUSIACEA — ЭВФАУЗИЕВЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ

Этот отряд эвфаузиевых состоит из двух семейств и 11 родов, насчитывающих 83 вида, два подвида и 11 форм. Эвфаузиевые широко распространены в Мировом океане, среди них имеется значительное число форм, представленных громадным количеством особей. Эвфаузиевыми рачками питаются усатые киты, многие промысловые рыбы, тюлени, птицы. Особенно важное значение приобретают рачки в водах Арктики, и особенно Антарктики.

В Антарктике *Euphausia superba* наиболее важный из видов макропланктона, встречающийся в огромных количествах и образующий богатейшие пастбища для нагула китов на протяжении десятков и сотен квадратных миль Антарктического океана.

В последнее время роль эвфаузиид постоянно возрастает в связи с использованием их для получения разнообразной пищевой, кормовой, технической продукции и медицинских препаратов.

РОД *EUPHAUSIA*

Род *Euphausia* включает 32 вида, среди них три вида обитают в антарктической зоне. Наиболее массовым видом является *Euphausia superba* Dana. При его промысле нужно иметь в виду наличие в тех же районах других видов эвфаузиид, внешне напоминающих антарктического криля. Известны случаи, когда в уловах попадались другие мелкие ракообразные, которых ошибочно принимали за криль и направляли на обработку, например рачок *Euphausia triacanta*. При этом получали продукцию, несколько отличающуюся по своим свойствам от продукции из *Euphausia superba*.

Известен другой вид этого рода — *Euphausia pacifica* (тихоокеанский криль), являющийся объектом промысла в Японии. Он широко распространен в северной части Тихого океана, как в океанических, так и в прибрежных водах Азии и Америки.

Криль антарктический — *Euphausia superba* Dana (рис. 47) является одним из наиболее крупных видов эвфаузиид. Это самый массовый стайный вид Антарктики; в последние десятилетия он был объектом интенсивных комплексных исследований как перспективное сырье для промышленности. В 1971–1991 гг. в бывшем СССР было добыто около 4 млн. т. Этот рачок составляет главную массу пищи усатых китов — финвала, синего кита, горбача и сейвала. Основная область его распространения — прибрежное течение Восточных Ветров в высоких широтах и ответвляющееся от него в более низких широтах течение Уэдделла. Циркумполярное распространение криля имеет асимметричный характер. В индоокеанском и тихоокеанском секторах его ареал ограничен более высокими широтами, чем в атлантическом секторе. Северная граница распространения криля в Тихом океане проходит между 66° и 60° ю.ш., в восточной части Индийского океана — около 61° ю.ш., в его западной части — между 57° и 55° ю.ш., а в Атлантическом океане — между 54° и 52° ю.ш. в восточной части и около 50° ю.ш. — в западной.

Криль *E. superba* является показателем течения Восточных Ветров и течения Уэдделла. С этими течениями криль проникает в более низкие широты, главным образом в район острова Южная Георгия, где образует многочисленные скопления.

Криль концентрируется в узкой поверхностной зоне океана, в слое 5–10 м. Наибольшей плотности его концентрации достигают ночью, днем они несколько разряжаются из-за вертикальных миграций некоторых стад на глубину до 40–50 м. Ниже этого горизонта криль практически отсутствует.

Большая часть жизненного цикла *E. superba* проходит при отрицательных температурах — от минус 1,8 до минус 1,5°С, в районе острова Южная Георгия верхний температурный предел достигает 3,9°С.

Криль является потребителем фитопланктона и выедает его на больших площадях.

Жизненный цикл *E. superba* около двух лет. Нерест его происходит в прибрежных водах, вблизи шельфа или континентального склона и

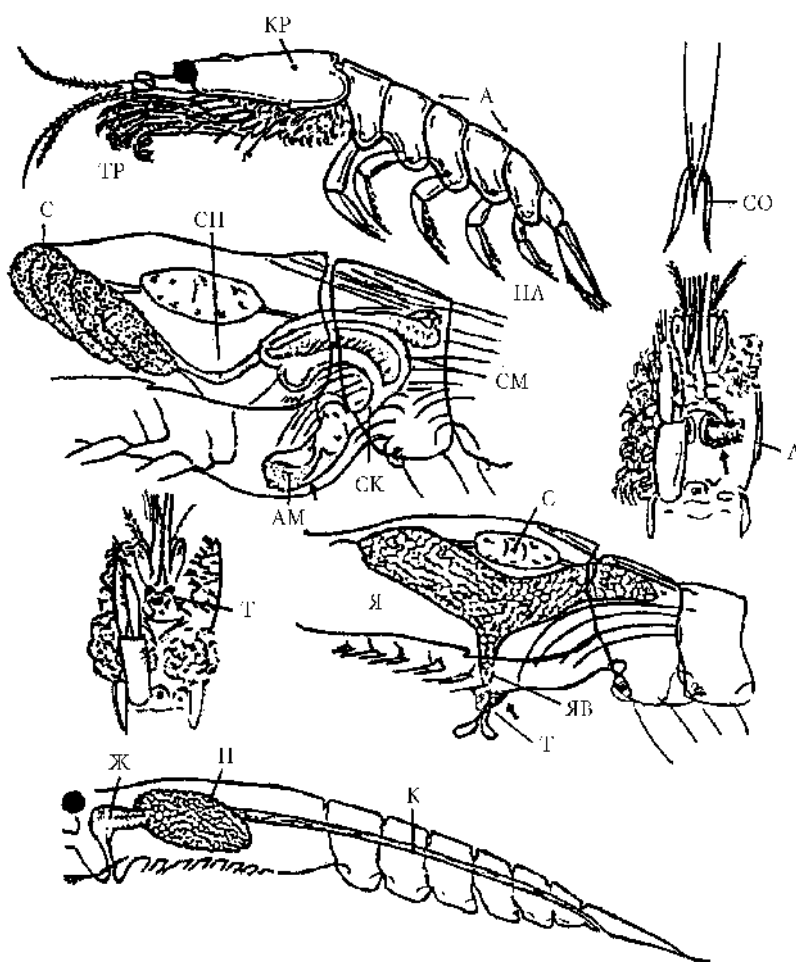


Рис. 47. Криль антарктический — *Euphausia superba*, внешнее и внутреннее строение: КР — карапакс; А — abdomen; СО — субапикальные отростки; ТР — торакоподы; ПЛ — плеоподы; С — семенник; СП — семяпровод; СМ — сперматофорный мешок; СК — семяизвергательный канал; АМ — ампула семяизвергательного канала; Т — теликум; Я — яичник; ЯВ — яйцевод; Ж — желудок; П — печень; К — кишка

длится с ноября по март в низких широтах и со второй половины января по март вблизи Антарктического континента. Вылупление яиц происходит в основном в открытом море на больших глубинах: в течении Восточных Ветров на глубине до 1800 м — вблизи дна, в течении Уэдделла — до 3000 м. Вылупляющиеся личинки поднимаются с промежуточными глубокими водами, развиваясь по мере подъема, достигают поверхностных вод, где и продолжается их развитие.

Тело криля состоит из двух отделов — головогруды, покрытой сверху панцирем (карапаксом), и шестисегментного брюшка (абдомена). Головогрудь (торакакс) несет грудные конечности (торакоподы), тонкие длинные ноги, фильтрующие пищу, и снабженные густыми щетинками для процеживания воды. Брюшко криля несет плавательные конечности — плеоподы. На конце брюшка находится удлинённая плоская треугольная пластинка — тельсон, по обеим ее сторонам располагаются удлинённые конечности — прыгательные ноги, или уроподы.

Все основные внутренние органы (желудок, печень, сердце, гонады) заключены в торакальной полости тела.

Абдомен заполнен мускулатурой, внутри которой, переходя из сегмента в сегмент, тянется тонкая прозрачная кишка. Мышцы абдомена частично выступают в заднюю часть торакаса.

При исследовании размерного состава криля в АтлантНИРО его подразделили на четыре размерных ряда: первый — 35 мм и менее, второй — 36–41 мм, третий — 42–47 мм, четвертый — 48 мм и более.

В результате биологического анализа выявлены длина и количество ювенильного криля, а также самок и самцов, находящихся на I, II, III, IV, V стадиях зрелости. Длина особей одной стадии зрелости колеблется в довольно широких пределах. Длина ювенильного криля составляет от 22 до 37 мм, самок I стадии зрелости — от 32 до 47 мм, самцов III стадии — от 34 до 56 мм. Вместе с тем криль одной и той же длины может находиться на разных стадиях зрелости. Например, самцы длиной 34–47 мм могут быть на I, II и III стадиях зрелости.

Анализируя эти данные, можно установить ту длину криля, на которую приходится максимальное количество особей одной стадии развития. Так, максимальное количество ювенильного криля приходится на длину 22–34 мм, большую часть самцов I стадии зрелости составляют особи длиной 34–41 мм, а II стадии — длиной 43–47 мм. Большая часть самок I стадии зрелости имеет длину 34–39 мм, II и III стадий — 39–45 мм. Криль длиной более 45 мм находится в основном на IV и V стадиях зрелости.

У нерестовых и посленерестовых самок на брюшной стороне головогруды выделяется красное пятнышко теликума (теликум — семяприемник), головогрудь раздута из-за наличия зрелой икры или лимфы. Самцы четко отличаются от самок более развитой шейкой (рис. 48), а их хитиновый панцирь имеет красно-оранжевую окраску.

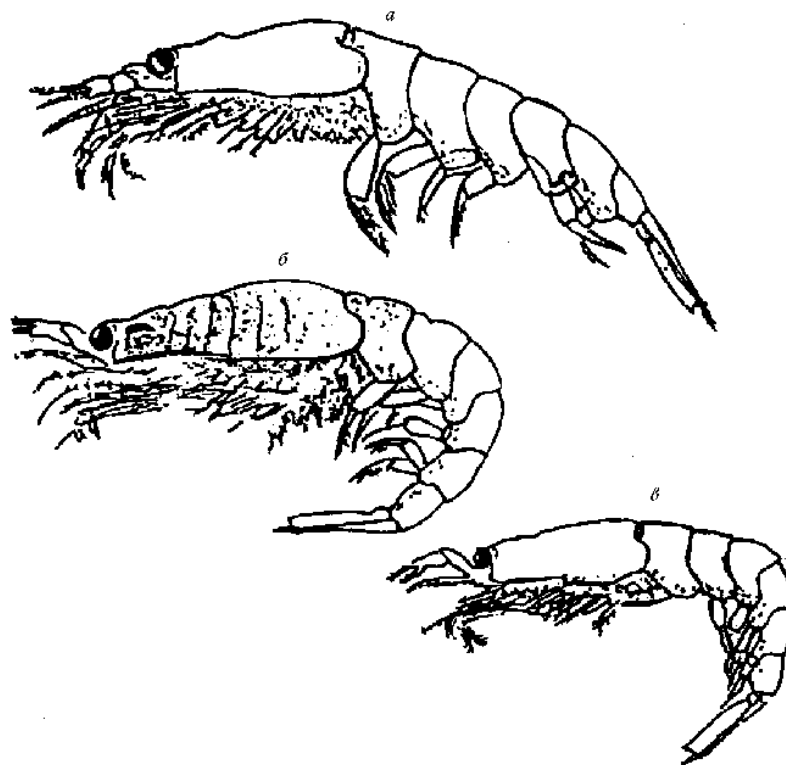


Рис. 48. Внешние черты особей криля разного состояния: *a* — половозрелый самец; *б* — икряная самка; *в* — неполовозрелая особь

Биологическое состояние криля оказывает решающее влияние на его массовый и химический состав.

Массовый состав криля в процессе его роста и развития изменяется в значительных пределах. Выход мяса шеек колеблется от 17,1 до 35,9% и зависит от длины и биологического состояния рачков (табл. 102).

Таблица 102. Массовый состав криля (средние данные) в зависимости от размера, %

Длина, мм	Масса одного экземпляра, г	Шейка	Головогрудь	Мясо шейки	Содержимое головогруды	Сырой панцирь
29,3	0,18	50,0	50,0	25,2	27,4	42,3
38,8	0,36	55,6	44,4	28,7	—	—
44,8	0,54	57,4	42,5	32,2	26,5	41,7
51,7	0,91	58,2	41,8	35,0	—	—
54,8	1,96	39,1	60,9	17,1	35,1	41,1
52,4	1,23	61,0	39,0	35,9	16,1	43,3

Панцирь криля при разделке его препаративным путем составляет 41,1–43,3%.

У самок при созревании резко возрастает общая масса за счет увеличения массы головогруды, что связано с начинающимся интенсивным развитием яичников при значительном уменьшении (до 39,1%) доли шейки. У самцов в этот период также наблюдается резкое увеличение общей массы, причем доля шеек возрастает (до 61%), что обусловлено особенностями биологического развития самцов.

Химический состав криля (особенно содержание жира) имеет значительные колебания (%): влага 73,2–83,1, азот общий 1,55–2,61, белок 9,70–16,3, липиды 1,2–11,7, углеводы 0,3–0,90, зола 2,3–4,00.

Большая часть липидов (до 70%) сосредоточена в головогруды и подпанцирной пленке. При наличии в целом криле 4% липидов их содержание в шейке составляло 3,5%, а в мясе шейки — 1%.

Основные процессы, протекающие в популяции криля в течение промыслового сезона, определяют его химический состав и свойства. Весной происходят интенсивный откорм рачков фитопланктоном и ускоренный их рост, в результате чего в скоплениях преобладает “зеленый” криль. Далее интенсивность его питания заметно падает, зеленая окраска становится менее интенсивной, а усвоенная пища преобразуется в половые продукты, и в итоге наступает заключительный этап созревания, появляются полностью созревшие и слабо питающиеся “икряные” самки. Затем криль нерестится, а после нереста химический состав тела рачков, особенно самок, существенно изменяется, что можно определить даже визуально. Различают “зеленый” криль (питающийся), “розовый” (непитающийся), “желтый” (преобладают зрелые икряные самки), “красный” (преобладают зрелые самцы). АтлантНИРО разработал шкалу цветности рачков, характеризующую их окраску по сочетанию зеленого и красного цветов — всего 24 сочетания.

Было предложено также предварительно оценивать пригодность рачков для переработки на пищевую продукцию по типу их окраски (табл. 103).

Таблица 103. Типы окраски криля, их влияние на пригодность криля для пищевого использования

Тип окраски		Окраска печени	Прозрачность печени	Пригодность для пищевого использования
Номер	Цвет			
I	Красный (розовый)	Бесцветная или слегка зеленоватая	Прозрачная	Пригоден
II	Светло-зеленый	Светло-зеленая	—	—
III	Зеленый	Зеленая	Малопрозрачная	Ограниченно пригоден
IV	Темно-зеленый	Темно-зеленая разных оттенков	Абсолютно непрозрачная	Не пригоден

Как следует из табл. 103, наиболее важно с практической точки зрения различать и учитывать окраску типа III и IV, свидетельствующую об изменении качества сырца, ограничивающим или исключаящим его пищевое использование.

Качество криля изменяется в ходе его промысла в зависимости от времени и района промысла, иногда — в течение нескольких дней и даже тралений, что влияет на химический состав сырца, выход мяса и качество продукции. Сезонные изменения химического состава криля очевидны. Однако их характер и амплитуда во многом зависят у взрослых особей от пола и половой зрелости, а у неполовозрелых — от размеров.

Отмечается и межгодовая изменчивость химического состава криля, связанная с экологическими факторами и наблюдаемая в одном и том же районе (у острова Южная Георгия).

По данным АтлантНИРО, химический состав целого криля зависит от массы рачка. Содержание липидов в теле рачка распределено неравномерно, большая их часть сосредоточена в головогруди (табл. 104).

ВНИРО выявлены закономерности изменения показателей криля в зависимости от его физиологического состояния, районов и сезонов вылова, а также других факторов. При этом отмечена довольно высокая степень взаимосвязи исследованных параметров, что позволяет определять химический состав криля по данным биологического анализа конкретного улова. В итоге разработана таблица (табл. 105), положенная в основу непрямого экспресс-метода определения химического состава криля, вылавливаемого в районе острова Южная Георгия.

Для определения химического состава криля экспресс-методом берут среднюю пробу рачков и проводят биологический анализ с целью установления наличия половозрелых самцов, половозрелых самок и трех размерных групп неполовозрелых рачков (33–42, 42,5–48 и 48,5–57,0 мм). Используя данные табл. 105, можно определить химический состав средней пробы.

На основании обобщенных материалов по химическому составу и свойствам криля-сырца предложено подразделять его на три размерные группы (табл. 106).

Антарктический криль обладает высокой протеолитической активностью, а протеолиз является важнейшим процессом, определяющим нестабильность свойств криля-сырца и сроки его хранения. Протеиназы криля относятся к трем типам ферментов: цистеиновым, сериновым и металлсодержащим, которые активны в зоне pH 5–8 и при температуре 40–45°C. Наибольшая активность протеиназ обна-

Таблица 104. Химический состав криля в зависимости массы

Масса целого криля, г	Цельный криль, %		Шейка, %		Головогрудь, %	
	Влага	Жир	Влага	Жир*	Влага	Жир**
0,18	78,0	3,7	78,9	2,2	77,1	5,2
0,36	76,5	5,6	77,1	4,1	75,8	7,5
0,54	75,3	6,2	75,5	4,8	75,0	8,1
0,91	74,3	7,3	75,2	5,4	73,0	9,9

* В % массы шейки.

** В % общего количества жира в криле.

ружена в цефалофорах (желудке и панкреасе), где сосредоточены основные ферменты внутренностей, обуславливающие более быструю порчу головогруды, чем шейки, и, соответственно, мяса криля. Активность протеиназ целого криля в два-три раза выше активности мышечной ткани и зависит от его биологического состояния, продолжительности хранения сырья, рН, температуры среды, она колеблется от 0,1 до 0,8 мкмоль тирозина / (г · мин). Наиболее активный ферментный комплекс может быть получен из криля в возрасте до одного года независимо от сезона вылова, биологического состояния рачка и района его промысла. Высокая концентрация протеолитических ферментов цефалофоров вызывает интенсивное расщепление самих ферментативно активных белков, в результате чего протеолитическая активность криля при хранении снижается.

Таблица 105. Химический состав криля в зависимости от стадии половой зрелости, пола и размеров, %

Объект исследования	Размеры, мм	Влага	Жир	Белок	Зола	Панцирь
<i>Февраль</i>						
Половозрелые самцы		80,8	1,6	15,5	2,9	2,0
самки		77,3	5,0	15,6	2,5	1,6
Неполовозрелые самцы и самки	33,0–42,0	75,9	6,3	15,4	2,5	2,0
	42,5–48,0	75,3	7,4	15,0	2,5	1,9
	48,5–57,0	74,2	9,7	14,0	2,2	1,7
<i>Март</i>						
Половозрелые самцы		78,4	4,2	14,2	2,5	2,1
самки		76,6	7,1	13,6	2,5	1,9
Неполовозрелые самцы и самки	33,0–42,0	75,7	7,1	14,5	2,5	2,0
	42,5–48,0	74,2	8,7	14,4	2,6	1,9
	48,5–57,0	74,1	9,4	14,5	2,7	2,0
<i>Апрель</i>						
Созревающие самцы и самки	33,0–42,0	76,9	6,6	14,1	2,5	1,9
	42,5–48,0	75,6	7,7	14,4	2,7	2,2
	48,5–57,0	75,5	8,9	14,0	2,3	1,7
<i>Май</i>						
То же	33,0–42,0	75,9	7,5	15,5	2,1	1,6
	42,5–48,0	75,3	8,2	15,0	2,2	1,7
	48,5–57,0	75,3	8,2	15,1	2,1	1,7

Таблица 106. Массовый и химический состав криля в зависимости от размерной группы

Размерная группа	Состав группы	Содержание, %		Массовая доля, %	
		влаги	жира	мяса	глаз
Мелкий (39 мм и менее)	В основном ювенильные и на I стадии зрелости	до 80,0	1,5–3,0	25,0	1,9–2,3
Средний (40–47 мм)	В основном на II и III стадиях зрелости	75,0–77,0	3,0–5,0	28,0	1,3–1,9
Крупный (более 48 мм)	В основном на III, IV и V стадиях зрелости	73,0–75,0	5,0–8,0	35,0	Менее 1,3

Во время хранения криля протеиназы цефалофоров проникают в окружающие ткани и, активно воздействуя на мышечные белки, способствуют их протеолизу. В этой связи отделение головогруди криля или удаление ее содержимого способствуют снижению скорости протеолиза мышечной ткани абдомена.

Сведения о количестве и составе азотистых веществ в криле противоречивы. По данным ВНИРО, в криле сразу после вылова содержится от 41,2 до 47,3% миофибриллярных и от 26,6 до 32,7% саркоплазматических белков. Небелковые азотистые вещества составляют около 20% (от 18,9 до 24 %). По мнению некоторых исследователей, азотистые вещества криля состоят из белковых (80%) и небелковых (в основном полипептидов) веществ.

Белки криля характеризуются относительно высоким содержанием (около 40%) незаменимых аминокислот. Аминокислотный состав белков криля, по данным Фергюсона и Раунонта (перед чертой) и В.Р.Егоровой и др. (за чертой), приведен ниже (%):

Незаменимые аминокислоты

Валин	5,3–5,8/4,5–5,9
Изолейцин	5,2–6,2/4,5–5,3
Лейцин	7,5–8,1/6,7–8,0
Лизин	9,0–10,7/6,1–12,6
Метионин	2,0–3,0/2,0–2,7
Треонин	4,2–5,1/3,3–4,5
Триптофан	1,4/0,7–1,1
Фенилаланин	4,5–5,2/3,8–6,1

Заменимые аминокислоты

Аланин	5,7–7,0/5,0–7,4	Серин	4,6–5,4/2,2–3,6
Аргинин	6,6–7,7/3,6–7,7	Тирозин	4,3–5,3/2,9–3,9
Аспарагиновая кислота	9,4–11,4/8,7–12,0	Цистин	0,1–1,1/–
Гистидин	2,5–2,8/1,3–1,8	Цистеин	0,4–2,4/–
Глицин	4,2–4,8/4,7–6,5	Таурин	0,2–0,8/–
Глютаминовая кислота	11,3–13,4/10,8–13,6	Орнитин	0,4–0,8/–
Пролин	2,6–3,6/1,9–6,1		

Сопоставление аминокислотного состава белков криля, некоторых креветок и головоногих моллюсков показывает, что содержание лизина, метионина, треонина, триптофана, гистидина, глицина, аланина и пролина у антарктического криля и других беспозвоночных сходно.

Липиды антарктического криля, содержание которых колеблется в широких пределах, имеют прежде всего видовую специфику; как и у многих других гидробионтов, у криля они содержат много ненасы-

ценных жирных кислот, фосфолипидов и стеринов. Фракционный состав липидов антарктического криля приведен ниже (%):

Фосфолипиды 16,1–29,2	Триглицериды 32,2–51,6
Моноглицериды 1,2–3,0	Свободные жирные кислоты 11,4–16,1
Диглицериды 1,0–3,2	Эфиры стеринов 6,0–10,1
Стерины 6,2–8,6	Общие липиды 2,5–5,20

Большое содержание ненасыщенных жирных кислот в липидах криля следует рассматривать как результат адаптации к условиям антарктических широт: полиеновые жирные кислоты снижают температуру замерзания протоплазмы клеток, обеспечивая ей тем самым высокую метаболическую активность в области температур, близких к °С, при которых встречается данный вид.

Содержание фосфолипидов, главным образом лецитина (фосфотидилхолина) и кефалина (фосфотидилэтаноламина), в липидах криля может достигать 58% суммы липидов. В составе фракций эфиров стерина обнаружено 4,1% каротиноидов. Известно, что зоопланктон Южного океана не содержит восков, не найдено этих веществ и в липидах антарктического криля.

Высокое йодное число липидов криля (130–190) также свидетельствует о большом содержании полиеновых жирных кислот, сумма которых может достигать 61%.

Жирно-кислотный состав липидов криля приведен ниже (% суммы жирных кислот):

Насыщенные		Ненасыщенные	
C12:0 0,3	C14:1 0,3	C18:2 2,5	C20:4 0,8
C14:0 16,6	C15:1 0,1	C18:3 1,3	C20:5 13,7
C15:0 0,6	C16:1 9,0	C18:4 2,8	C22:4 0,3
C16:0 20,4	C17:1 0,5	C20:1 0,8	C22:5 0,2
C18:0 1,1	C18:1 20,0	C20:3 0,6	C22:6 8,0
C22:0 0,1			

В липидах криля преобладают такие кислоты, как миристиновая (C14:0), пальметин-олеиновая (C16:1), пальметиновая (C16:0), олеиновая (C18:1), эйкозапентаеновая (C20:5), докозгексаеновая (C22:6). Сумма эссенциальных жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой) в липидах антарктического криля составляет около 5%.

Криль — источник витаминов А, Д и группы В, наиболее интересен из них витамин А и его «предшественники». Астаксантин, содержащийся главным образом в панцире (3 мг%) и глазах (до 170 мг%), — пигмент, придающий крилю оранжево-красную окраску. Большое количество витамина А обнаружено также в глазах рачка (20 мг%), средняя же его концентрация в теле 140 мкг%.

По некоторым данным, содержание витаминов группы В в антарктическом криле выше, чем в других ракообразных. Ниже приведены

пределы содержания витаминов в криле (над чертой) и среднее его значение (под чертой) (мкг/100 г сырой массы):

Витамин А	(50–700)/281
β -каротин	(10–30)/20
Астаксантин	(600–8700)/3950
V_1 -тиамин	(12–37)/25
V_2 -рибофлавин	(100–520)/216
V_6 -пиридоксин	(100–110)/105
V_{12} -цианкобаламин	(16–18)/17
Пантотеновая кислота	–/1500
Ниацин	–/700
Биотин	–/10
Фолиевая кислота	(66–70)/68
Провитамин Д	–/3
Токоферол	(144–781)/513

Большую ценность представляет криль как источник минеральных элементов (табл. 107). Рачок содержит важнейшие биогенные элементы. Ниже даны пределы содержания некоторых элементов в криле (над чертой) и среднее его значение (под чертой) (мг/кг сырой массы):

Железо	(5,0–40,0)/16,0
Марганец	(0,4–2,2)/1,30
Цинк	(7,0–28,0)/18,0
Медь	(4,0–42,0)/24,0
Никель	(0,7–5,0)/2,0
Кобальт	(0,3–2,0)/0,9
Стронций	(6,4–49,1)/28,0

Всего в криле обнаружено около 30 микро- и макроэлементов. Концентрация тяжелых металлов и радионуклидов в рачке не превышает допустимых уровней, что отличает его от других гидробионтов, обитающих в районах повышенного антропогенного воздействия. Ограничено также в криле количество хлорсодержащих углеводородов.

Антарктический криль — перспективное продовольственное сырье и источник получения высококачественного пищевого белка, кормовых и технических продуктов, а также медицинских препаратов.

Биологическая ценность белков криля соответствует таковой традиционных белков животного происхождения (мяса,

Таблица 107. Содержание минеральных элементов в криле из моря Беллингаузена, мг/кг сырой массы

Элемент	Половозрелые		Неполовозрелые
	самцы	самки	
Железо	8,10+0,50	10,2+0,70	9,10+0,90
Марганец	0,60+0,03	1,40+0,10	0,60+0,50
Цинк	17,50+1,40	22,50+1,90	21,20+1,50
Медь	22,90+2,3	15,50+1,80	25,40+3,70
Никель	2,30+0,30	1,40+0,10	3,70+0,30
Кобальт	0,84+0,06	0,64+0,60	0,60+0,10
Стронций	27,8+1,50	20,90+2,00	24,50+1,50
Свинец	1,20+0,10	1,00+0,10	0,90+0,20
Кадмий	1,80+0,20	1,00+0,10	2,40+0,20

молока, рыбы), поэтому использование его в пищевых целях выгодно, так как позволяет экономить традиционный белок и создавать продукты питания повышенной биологической ценности (лечебные и специального назначения).

Кормовые крилевые продукты (кормовая мука, сыромороженный кормовой криль, кормовые гидролизаты) получили высокую оценку при включении их в состав кормов в звероводстве, птицеводстве, животноводстве и рыбоводстве.

В результате изучения химического состава и свойств криля-сырца и разработки технологий получены из него следующие продукты:

пищевые — паста “Океан” (коагулят), мясо, фарш, изоляты, концентраты, гидролизаты, каротиноиды и на их основе — разнообразные кулинарные изделия, широкий ассортимент консервов, структурированные продукты, хитозан пищевой (в качестве технологической и лечебно-профилактической добавки в пищевые продукты);

кормовые — мука, в том числе гранулированная и для стартовых кормов, сыромороженный криль для использования в птицеводстве, животноводстве, звероводстве, рыбоводстве, кормовые гидролизаты для рыбоводства, корма химического консервирования и белково-минеральные добавки;

технические — хитин, хитозан, их разнообразные производные, сорбенты, ферментные препараты;

медицинские — каротиноиды, дезоксирибонуклеиновая кислота, простогландины, лекарственные препараты и изделия медицинского назначения на основе хитина, хитозана и их производных.

ОТРЯД DECAPODA — ДЕСЯТИНОГИЕ РАКООБРАЗНЫЕ

Из всех ракообразных десятиногие издавна пользуются наиболее широкой известностью. Десятиногие ракообразные распространены чрезвычайно широко. Они населяют все океаны и моря от приливно-отливной полосы до глубины 5300 м. К десятиногим принадлежат крупнейшие из ракообразных; так, длина омаров иногда превосходит 80 см, расстояние между когтями вытянутых в стороны средних ног японского краба *Macrocheira* составляет 3 м. Все эти животные — хищники.

Мясо их обладает хорошими вкусовыми свойствами и высокой пищевой ценностью.

К десятиногим ракообразным принадлежат крабы, креветки, лангусты, омары, речные раки, раки-медведи.

К Р А Б Ы

Тело крабов покрыто твердым карапаксом (панцирем). На поверхности панциря имеются кили, бугры, или шипы.

Видоизмененное брюшко (абдомен) у крабов подогнуто под головогрудь и имеет у самок полукруглую форму, у самцов — форму треугольника.

Под панцирем тело крабов покрыто пленкой, имеющей окраску от ярко-красной до бледно-красной и являющейся основой будущего панциря, формирующегося после линьки. У крабов клешни есть только на передней паре ходильных ног, они отходят от головогруды и значительно короче остальных. Клешни несимметричны: правая сильнее и больше левой. Три пары ходильных ног очень длинные, каждая состоит из шести члеников и заканчивается когтевидным острием. Крабы могут очень быстро передвигаться.

СЕМЕЙСТВО GERYONIDAE

РОД GERYON

Краб красный — *Geryon quibquedens* распространен вдоль Восточного побережья Северной Америки (до банки Джорджес и выше), на возвышенностях и около островов в северной части Атлантического океана; встречается на глубинах от 274 до 1463 м.

Краб красный имеет пару клешней и четыре пары ходильных ног. Питается мелкими рыбами.

Это мелкий краб, длина его колеблется от 8 до 142 мм, средняя масса — от 244 до 413 г.

Исследовали красного краба, выловленного в районе ЦВА в марте.

Химический состав мяса краба (%): влага 74,8, жир 0,7, белок 23,1, зола 1,4.

Вареное мясо краба красного имеет бело-розовую окраску, нежную сочную консистенцию, приятные вкус и аромат.

СЕМЕЙСТВО GRAPSIDAE

РОД PACHYGRAPSUS

Краб мраморный — *Pachygrapsus marmoratus* (рис. 49) распространен в Черном море, живет у самого уреза воды.

Этот вид относится к мелким крабам — длина 31,8 мм, масса 25 г (табл. 108). Промыслового значения не имеет.

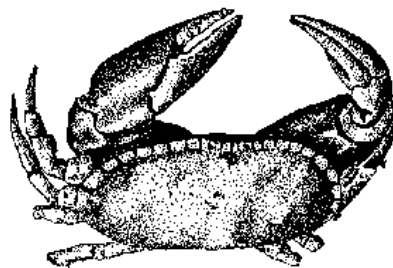


Рис. 49. Краб мраморный — *Pachygrapsus marmoratus*

Таблица 108. Размерно-массовый состав краба мраморного, %

Длина карапакса, см	Масса, г		Карапакс	Мягкие части
	карапакса	мягких частей		
1,0–1,5	0,5	1,0	33,3	66,7
1,5–2,0	1,5	1,8	45,5	54,5
2,0–2,5	3,4	3,3	50,7	49,3
2,5–3,0	6,8	6,7	50,6	49,4
3,0–3,5	9,7	11,0	46,7	53,3

Химический состав мяса краба мраморного (%): влага 76,1, жир 2,9, белок 14,2, зола 2,3, углеводы 3,7.

СЕМЕЙСТВО LITHODIDAE

РОД PARALITHODES

Краб камчатский — *Paralithodes camtschatica* (рис. 50) широко распространен во всех дальневосточных морях. Встречается он на глубине от 4 до 270 м, глубина обитания меняется в зависимости от сезона года. Краб легко переносит колебания температуры от минус 2° до плюс 18°С, но весьма чувствителен к солености воды и обитает только в морской воде с соленостью 32–35‰. Размеры и масса камчатского краба зависят от пола, возраста и района обитания. Самки крабов значительно меньше, чем самцы. Панцирь крупных самцов имеет в поперечнике длину 250 мм. Ниже приведена масса камчатско-

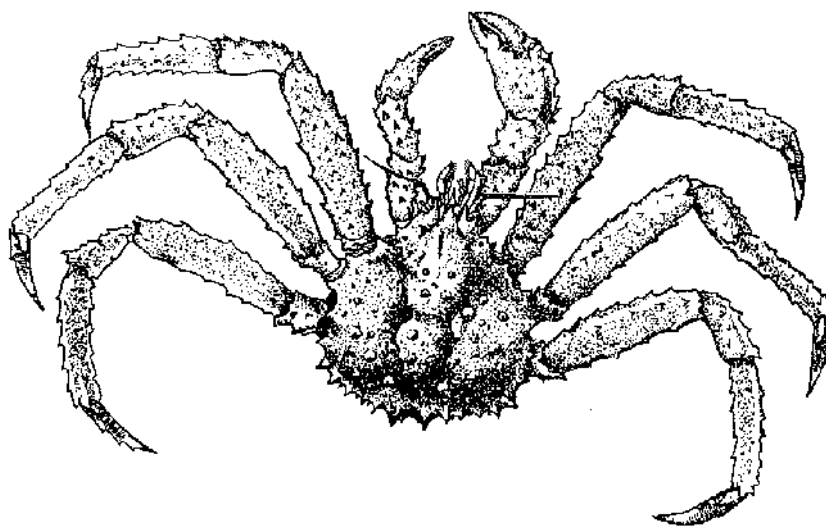


Рис. 50. Краб камчатский — *Paralithodes camtschatica*

го краба, выловленного в Приморье (верхняя строка) и Охотском море (нижняя строка):

Самцы	Самки
1500–4200	900–2200
1200–2400	830–1800

Размах ног у промысловых крабов около 1 м. В обработку направляют только самцов с шириной панциря не менее 125 мм.

Массовый состав камчатского краба (%): мясо 28, панцирь 48, абдомен 5, печень 5, кровь 2, жабры 3, икра 9; химический состав дан в табл. 109.

Химический состав мяса у краба не остается постоянным и изменяется в зависимости от биологического состояния животного: во время линьки содержание жира в мясе уменьшается, а влаги увеличивается. Химический состав мяса из отдельных частей конечностей и абдомена также различен: у камчатского краба мясо когтя, тонкого членика и коленца содержит больше влаги и меньше белка, наибольшее содержание белков имеет мясо клешни, в мясе абдомена содержатся углеводы (гликоген), мясо розочек отличается высоким содержанием меди. Присутствие гликогена придает мясу крабов сладковатый привкус. В белке мяса краба высокое содержание незаменимых аминокислот (г на 100 г белка):

Лизин	6,9
Триптофан	1,5
Фенилаланин	5,4
Лейцин	10,0
Изолейцин	4,1
Валин	4,5
Метионин	3,2
Треонин	4,4
Гистидин	2,5
Аргинин	8,0

Липиды, выделенные из мяса краба, содержат до 19% неомыляемых веществ, в основном состоящих из двух стеролов — холестерина и десмостера.

В мясе краба обнаружены витамины группы В.

Таблица 109. Химический состав частей тела камчатского краба, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Угле- ды
Мясо					
конечностей	81,2	0,5	16,4	1,9	–
абдомена	80,5	0,6	14,4	1,8	2,4
Панцирь	70,0	0,2	12,0	10,0	–
Внутренности (без печени)	81,2	2,4	13,9	2,4	–
Печень	65,0	15,0	10,0	2,0	–
Кровь	87,0	1,5	7,0	3,5	–
Жабры	83,0	1,0	10,0	5,0	–
Икра					
наружная	67,0	7,5	18,0	2,4	–
внутренняя	55,0	11,0	30,0	2,5	–

Характерной особенностью мяса крабов является значительное содержание разнообразных минеральных элементов (мг%):

Натрий	100–160
Калий	120–520
Кальций	17–320
Магний	28–105
Сера	90–310
Фосфор	170–350
Железо	0,7–7,5
Алюминий	1,0–2,0
Медь	0,3–1,6
Цинк	2,0–15,5
Марганец	0,2–1,5
Свинец	0,03–0,07
Йод	0,01–0,05

Содержание в мясе краба, как и в мясе других ракообразных, значительного количества меди объясняется тем, что в состав красящих веществ крови этого животного входит не железо, а медь.

Печень и икра краба содержат довольно много жира. Жир имеет рыбный запах и коричневато-зеленый цвет, легко окисляется и высыхает, не содержит витамина А.

Съедобное мясо, расположенное в конечностях и абдомене, в сыром виде имеет консистенцию студня и сероватый цвет, при замораживании образует рыхлую массу. После варки становится белым и волокнистым. Вареное крабовое мясо является хорошим продуктом питания с очень малым содержанием жира и, взятое из различных частей конечностей, весьма незначительно различается по своему химическому составу (табл. 110).

Таблица 110. Химический состав вареного мяса камчатского краба, %

Мясо	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Розочка	77,6	0,8	19,8	1,5	0,3
Толстое	77,4	0,7	19,5	1,7	0,7
Коленце	78,4	0,8	18,1	1,8	0,9
Тонкое	79,2	0,8	17,0	1,9	1,1
Клешня	76,2	0,7	20,8	1,3	1,0

Из крабов вырабатывают варено-мороженую, варено-сушеную продукцию и консервы.

В сыром панцире краба содержится от 5,4 до 17% хитина. Отходы, получаемые при разделке краба, используют для получения хитина и кормовой муки.

Химический состав кормовой муки из отходов (%): влага 8, жир 2, белок 46, зола 35, углеводы 9.

Акклиматизированный камчатский краб распространен в прибрежье Баренцева моря (табл. 111–114).

Мясо краба — сырье для приготовления деликатесной продукции, главным образом натуральных консервов, а также кулинарных изделий. Отходы при производстве крабового мяса могут быть использованы для получения кормовых добавок и биологически активных веществ.

Таблица 111. Размерно-массовый состав акклиматизированного камчатского краба в зависимости от района вылова

Район вылова	Ширина карапакса, мм	Масса, г
Восточный Мурман	47–230 70+5	50–5500 300
Мотовский залив	57–204 120+10	100–4000 900
Варенгер-Фьорд	92–242 130+10	500–7600 1600

Примечание. Над чертой — пределы колебаний, под чертой — модальные (для размера) и средние (для массы) значения.

Таблица 113. Групповой состав липидов акклиматизированного краба, %

Липиды	Печень	Внутренности
Фосфолипиды	15,6	23,8
Холестерин	16,6	17,8
Свободные жирные кислоты	1,5	1,6
Триглицериды	64,8	55,6
Эфиры стериннов	0,8	0,5
Углеводы	0,7	0,7

Таблица 112. Химический состав частей тела акклиматизированного камчатского краба, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Абдомен	80,2	0,6	16,6	1,4	0,2
Трубчатое мясо	79,6	0,7	14,2	1,7	3,0
Розочка	79,9	0,6	14,4	1,7	2,7
Внутренности	77,5	3,4	13,2	2,1	—
Печень	69,5	16,7	10,8	1,1	0,3

Таблица 114. Содержание витаминов в частях тела акклиматизированного камчатского краба (мг на 100 г ткани)

Объект исследования	А	Е	Д	С
Абдомен	—	—	—	13,7
Трубчатое мясо	143,6	3,7	515,7	13,4
Розочка	—	—	—	11,4
Внутренности	Отсутствует	8,4	Следы	—
Печень	—	5,8	—	11,1

Краб синий — *Paralithodes platypus* (рис. 51) распространен от Чукотского моря до залива Петра Великого и острова Хоккайдо; встречается на глубинах от 14 до 500 м (обычно до 200–250 м).

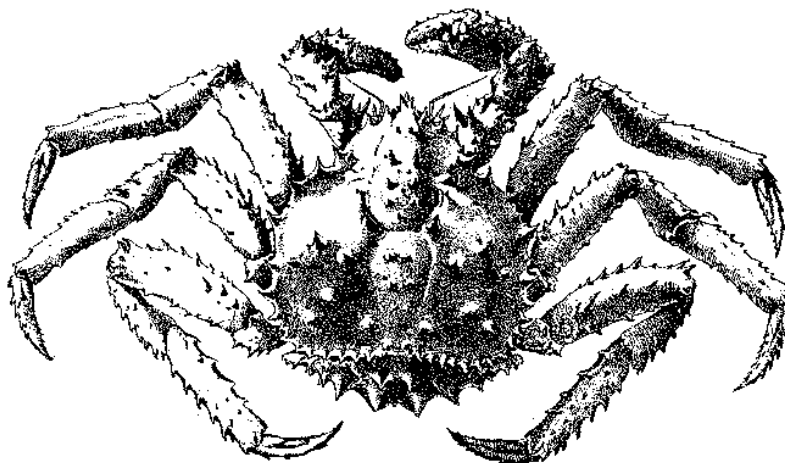


Рис. 51. Краб синий — *Paralithodes platypus*

Наиболее многочислен краб синий в Беринговом море. Здесь масса самцов колеблется от 1500 до 4500 г.

Химический состав мяса краба синего (%): влага 78,9–81,6, жир 0,5–1,0, белок 14,3–17,9, зола 1,1–2,0, углеводы 0,3–0,6.

Мясо краба синего отличается хорошим вкусом. Из него вырабатывают варено-мороженую и варено-сушеную продукцию. Обработка его — очень трудоемкий процесс, а выход мяса меньше, чем у камчатского краба, поэтому консервы из него не вырабатывают.

Из отходов, образующихся при производстве крабового мяса, получают хитин, кормовые добавки, удобрения и биологически активные вещества.

СЕМЕЙСТВО МАJIDAE

РОД *CHIONOECETES*

Краб-стригун — *Chionoecetes opilioelongatus* (рис. 52) распространен в Японском море; встречается на глубинах от 7 до 1000 м.

Краб-стригун имеет длинные и тонкие конечности, ширина панциря у взрослых особей достигает 16 см, масса самцов колеблется от 900 до 1900 г. Головогрудь краба-стригуна имеет форму равнобедренного треугольника с закругленными углами, поверхность ее покрыта буграми.

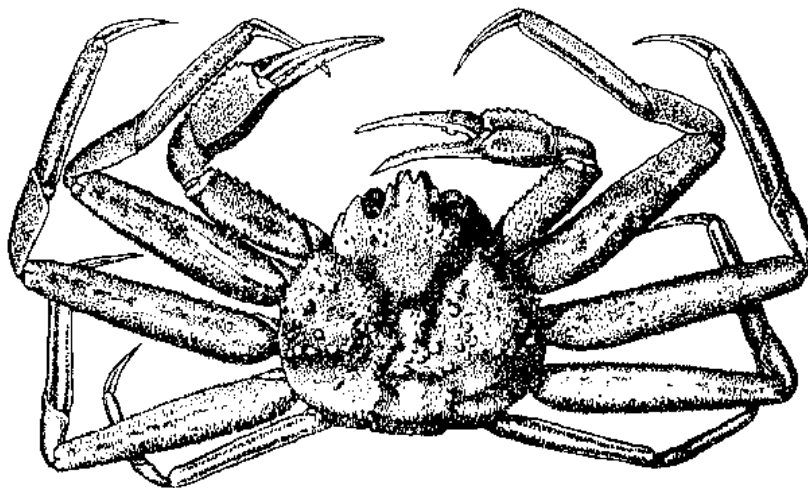


Рис. 52. Краб-стригун — *Chionoecetes opilioelongatus*

Химический состав мяса краба-стригуна (%): влага 80,9–83,4, жир 0,3–0,7, белок 13,2–16,1, зола 1,4–1,9, углеводы 0,9–1,2.

Мясо краба-стригуна обладает хорошими вкусовыми свойствами. Из него вырабатывают варено-мороженую и варено-сушеную продукцию. На производство консервов этого краба не направляют по той же причине, что и краба синего.

Из отходов, образующихся при производстве крабового мяса, получают хитин, кормовые добавки, удобрения и биологически активные вещества.

СЕМЕЙСТВО PORTUNIDAE

РОД *CARCINUS*

Краб травяной — *Carcinus maenas* (рис. 53) распространен в Черном, Средиземном морях и в Атлантическом океане; встречается на небольших глубинах в прибрежье и бухтах на камнях, а также в зарослях цистозиры.

Ширина головогруди травяного краба больше ее длины. Это мелкий краб — длина 53 мм, масса 84 г (табл. 115).

Промыслового значения не имеет.

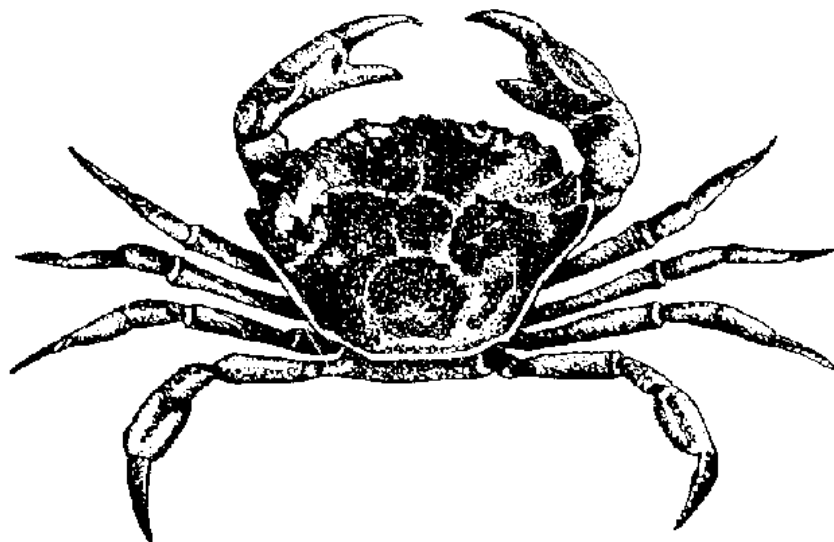


Рис. 53. Краб травяной — *Carcinus maenas*

Таблица 115. Размерно-массовый состав краба травяного, %

Длина карапакса, см	Масса, г		Карапакс	Мягкие части
	карапакса	мягких частей		
2–3	3,0	6,0	33,3	66,7
3–4	8,5	13,8	38,2	61,8
4–5	15,6	26,9	36,8	63,2
5–6	30,6	45,8	40,0	60,0

Таблица 116. Химический состав отдельных частей тела краба травяного, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мясо	78,6	0,4	18,7	2,3
Икра	79,2	0,9	14,8	2,6
Печень	78,9	1,3	9,5	2,0

Наибольшее содержание жира у краба травяного отмечается в печени (табл. 116).

РОД *PORTUNUS*

Краб — *Portunus sanguinolentus* распространен от побережья Южной Африки до побережий Индии, Австралии, Гавайских островов и Японии. Встречается на глубинах до 30 м.

Он относится к мелким крабам, промыслового значения не имеет, встречается в уловах рыбы как прилов. Средняя масса одного экземпляра — 411 г.

Исследовали краба *P. sanguinolentus*, выловленного на шельфе Кении в июле.

Массовый состав краба *P. sanguinolentus* (%): панцирь 38,7, клешни 60,1 (в том числе мясо 17,0). Потери при разделке составили 1,2%.

Химический состав мяса (%): влага 80,5, жир 0,6, белок 16,5, зола 2,3.

Местное население использует краба *P. sanguinolentus* в пищу.

Краб — *Portunus speciel* распространен в Индийском океане (на банках и отмелях), встречается на глубинах от 40 до 100 м.

Это мелкий краб. Средняя масса одного экземпляра 247 г. Промыслового значения не имеет, встречается в уловах рыбы как прилов.

Исследовали краба, выловленного в районе банки Сая-де-Малья в октябре.

Массовый состав краба *Portunus* sp. (%): панцирь 48,2, клешни 49,8 (в том числе мясо 20,2). Потери при разделке составили 2%.

Химический состав мяса краба (%): влага 80,3, жир 0,4, белок 17,1, зола 2,2.

Местное население использует краба *Portunus* sp. в пищу.

СЕМЕЙСТВО XANTHIDAE

РОД *ERIPHIA*

Краб каменный — *Eriphia spinifrons* распространен в Черном море; встречается на небольших глубинах в прибрежье и бухтах, на камнях, а также в зарослях цистозеры.

Это наиболее крупный краб из всех крабов, обитающих в Черном море, но относится к мелким видам (табл. 117). Промыслового значения не имеет.

Химический состав мяса краба каменного (%): влага 77,9, жир 2,3, белок 13,1, зола 2,1 углеводы 3,4.

Таблица 117. Размерно-массовый состав краба каменного, %

Длина карапакса, см	Масса, г		Карапакс	Мягкие части
	карапакса	мягких частей		
3–4	28,0	32,3	46,4	53,6
4–5	44,6	67,0	39,9	60,1
5–6	74,1	99,9	42,6	57,4
6–7	116,9	190,1	38,1	61,9

КРЕВЕТКИ

Наибольшую долю в уловах ракообразных занимают креветки, добываемые главным образом в тропических и субтропических водах.

Креветки сем. Penaeidae — важная промысловая группа ракообразных в тропической зоне Индийского океана. Эти виды креветок исследовались в рамках Программы по изучению Индийского океана ФАО (Indian Ocean Programm) в 1975–1977 гг.

Креветки живут большими стаями, меняя районы обитания в зависимости от сезона, размножаются на мелководье. Их личинки чаще всего обитают в толщине воды. Взрослые особи кормятся на дне на разных глубинах.

Как и другие ракообразные, креветки в течение жизни многократно линяют, то есть сменяют панцирь. На первом году жизни животное линяет часто, а после достижения половой зрелости — один раз в год. В период линьки мясо креветки уменьшается в объеме, становится водянистым, в результате чего технологическая ценность сырья резко ухудшается. Переработка креветок в период линьки не рекомендуется.

Взрослые креветки имеют длину в среднем 10–20 см и массу 10–50 г. Длина и масса исключительно крупных экземпляров (чаще всего самок) достигают 25 см и 100 г соответственно.

Мясо креветок отличается приятным сладковатым вкусом, богато витаминами группы В и ценными макро- и микроэлементами.

Из креветок вырабатывают деликатесную продукцию.

СЕМЕЙСТВО CRANGONIDAE

РОД CRANGON

Креветка-гранат — *Crangon crangon* (рис. 54) распространена в Белом море, вдоль всего побережья Европы; в Атлантическом океане и в северной части Тихого океана встречается в больших количествах от линии отлива до глубин 27 м.

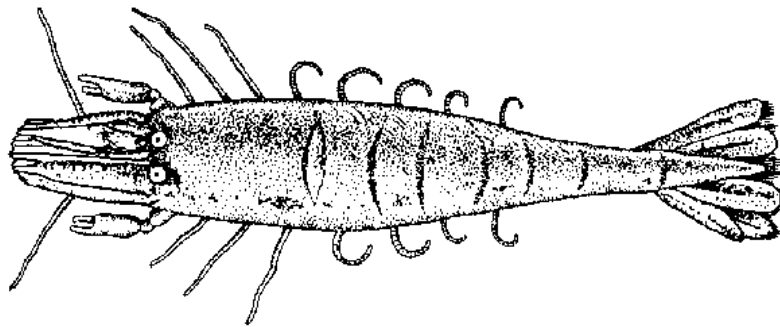


Рис. 54. Креветка-гранат — *Crangon crangon*

По внешнему виду напоминает речного рака, но значительно меньше его по размерам (до 8 см).

Химический состав мяса креветки-гранат (%): влага 79,3, жир 0,8, белок 14,9, зола 2,8, углеводы 2,2.

Креветку-гранат варят и реализуют в охлажденном, мороженом и сушеном виде.

ПОД *SCLEROCRANGON*

Шримс северный (склерокрангон) — *Sclerocrangon boreas* распространен во всех арктических морях, кроме моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря, спускается на юг до Северного Приморья, Британской Колумбии; встречается на глубинах от 10 до 250 м.

Массовый состав шримса северного дан в табл. 118.

Выход мяса в среднем составляет 32,8%.

Таблица 118. Размерно-массовый состав северного шримса, %

Длина тела, см	Масса, г	Головогрудь	Шейка			
			Всего	В том числе		
				мясо	панцирь	икра
<u>9,5–10,7</u> 10,2	<u>10,0–25,0</u> 20,7	45,4	54,4	33,4	16,2	4,8
<u>9,0–10,8</u> 10,2	<u>13,2–25,1</u> 19,5	47,5	52,5	34,9	16,9	–
<u>8,0–9,2</u> 8,6	<u>10,0–13,8</u> 12,1	50,3	49,5	32,5	16,6	–
<u>5,1–7,6</u> 6,7	<u>2,3–8,6</u> 5,2	52,2	48,0	30,4	17,4	–

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под чертой — их средние значения.

Химический состав северного шримса (в левой колонке цифр приведен состав мяса, в правой — икры, %):

Влага	77,8	54,7
Жир	0,20	10,9
Белок	18,9	27,0
Зола	1,60	2,00

По биохимическому составу северный шримс близок к дальневосточному виду *S. salebrosa*, используемому на пищевые цели. Однако при проведении гигиенических исследований северного шримса получено заключение, не позволяющее отнести его к пищевому сырью.

Шримс-медвежонок — *Sclerocrangon salebrosa* (рис. 55) распространен от западной части Берингова моря до залива Петра Великого; встречается на глубинах от 10 до 250 м.

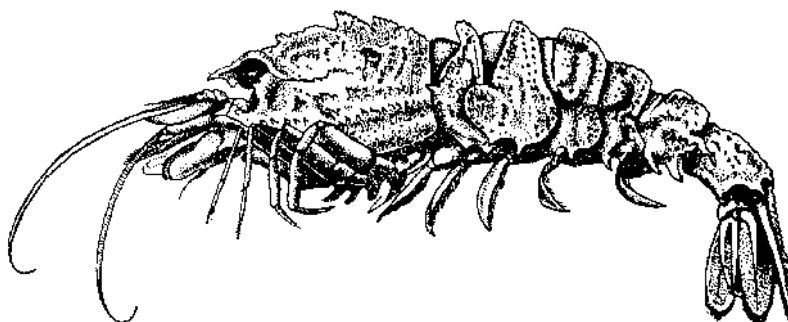


Рис. 55. Шримс-медвежонок — *Sclerocrangon salebrosa*

Среди дальневосточных промысловых шримсов шримс-медвежонок является наиболее крупным и мясистым, имеет массивный панцирь: его длина от 25 до 30 см, масса 75–200 г.

Химический состав сырого мяса шримса-медвежонка (%): влага 79,6, жир 1,2, белок 17,4, зола 1,6.

Химический состав сушеного мяса (%): влага 15,6, жир 9,2, белок 76,4, зола 3,4, углеводы 1,2.

Вареное мясо по своим вкусовым качествам аналогично мясу травяного шримса, но имеет более выраженное волокнистое строение и более плотную консистенцию. Выход его при обработке не превышает 23–24% к массе сырца.

Вареного шримса-медвежонка реализуют в охлажденном, мороженом и сушеном виде.

При производстве мяса шримса-медвежонка получают значительное количество отходов, по своему химическому составу являющихся весьма ценным сырьем для производства минерализованных кормов и удобрений.

Химический состав муки из отходов, образующихся при получении мяса шримса-медвежонка (%): влага 13,6, жир 6,4, белок 42,7, зола 27,9, углеводы 9,4.

СЕМЕЙСТВО PALAEMONIDAE

РОД *LEANDER*

Креветка — *Leander adspersus* (рис. 56) распространена в Черном море. Это мелкая креветка, ее длина 4–5 см, масса около 0,7 г. Промыслового значения не имеет. В небольших количествах вылавливается местным населением для личных нужд.

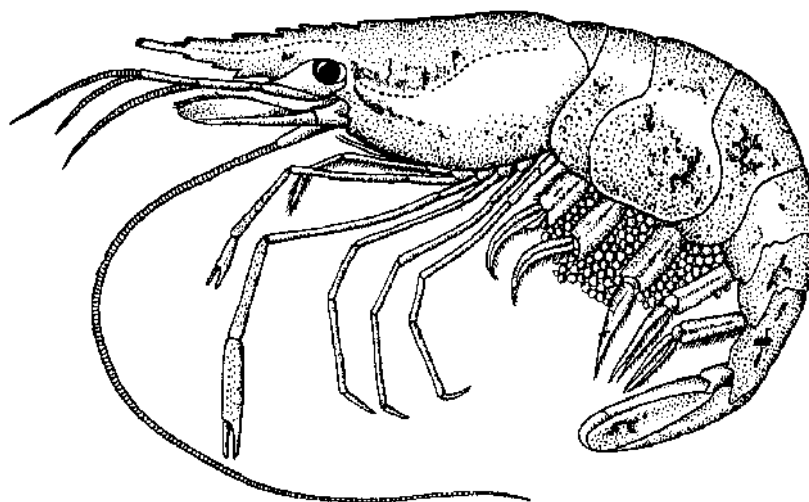


Рис. 56. Креветка — *Leander adspersus*

Химический состав мяса креветки *L. adspersus* (%): влага 74,7, жир 2, белок 17,1, зола 4,6, углеводы 1,2.

Мясо креветки этого вида содержит различные витамины группы В (V_1 — 0,12 мг%; V_2 — 0,56 мг%) и минеральные вещества. Витамин А не обнаружен.

Креветка — *Leander squilla* распространена в Черном море, обитает преимущественно в зарослях цистозиры. Это мелкая креветка (длина 4–5 см, масса 0,6–0,7 г). Промыслового значения она не имеет. В небольших количествах вылавливается местным прибрежным населением для личных нужд.

Химический состав мяса креветки *L. squilla* (%): влага 74,4, жир 1,5, белок 15,8, зола 4,9, углеводы 3,4.

Мясо креветки этого вида содержит различные витамины группы В и минеральные вещества.

СЕМЕЙСТВО PANDALIDAE

РОД *HETEROCARPUS*

Креветка глубоководная — *Heterocarpus sibogae* (рис. 57) распространена на банках ЮВТО (хребет Сала и Гомес). Это довольно крупная креветка розового цвета.

Массовый состав креветки глубоководной, выловленной в разные месяцы, характеризуется данными табл. 119.

По химическому составу мяса креветки глубоководной схоже с мясом креветок других видов (табл. 120).

В мясе креветки глубоководной обнаружены водорастворимые витамины В₁ (0,08 мг%), В₂ (0,02 мг%), РР (0,82 мг%).

Липиды, выделенные из креветки, имеют следующий фракционный состав (%): фосфолипиды 4,4, моноглицериды 18,1, диглицериды 8,7, свободные жир-

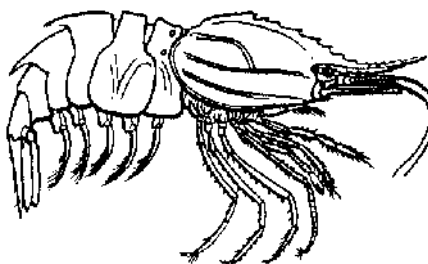


Рис. 57. Креветка глубоководная — *Heterocarpus sibogae*

Таблица 120. Химический состав отдельных частей тела креветки глубоководной в зависимости от месяца вылова, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
<i>Июнь</i>				
Мясо	80,4	0,6	16,1	1,9
Внутренности	79,6	6,3	—	—
Панцирь	72,4	—	—	6,7
<i>Сентябрь</i>				
Мясо	78,6	0,4	18,3	2,4
Внутренности	75,3	4,3	—	—
Панцирь	76,2	0,3	2,9*	5,9

* Содержание азота.

Таблица 119. Размерно-массовый состав креветки в зависимости от месяца вылова и размеров, %

Длина, см	Масса, г	Головогрудь		Шейка	
		Всего	В том числе внутренности	Всего	В том числе мясо
<i>Июнь</i>					
9,5–11,5	13,0–14,5	50,6	16,9	47,0	26,5
<i>Сентябрь</i>					
9,5–11,0	9,5–11,0	48,2	9,3	51,8	28,4

ные кислоты 9,4, триглицериды 10,4, эфиры стеринов 10,0, воска 13,7, углеводороды 11,0.

Мясо креветки глубоководной является ценным источником минеральных элементов, особенно йода. Ее можно реализовывать в охлажденном, мороженом, варено-мороженом виде, а также использовать для производства консервов.

РОД *PANDALUS*

Креветка северная розовая (глубоководная) — *Pandalus borealis* (рис. 58) распространена в Северо-Восточной Атлантике (до 55° с.ш.), в Северном море (до 82° с.ш.), в районе Шпицбергена, вдоль побережья Америки, в Северо-Западной Атлантике встречается от мыса Код до 75–76° с.ш., в районе Западной Гренландии. В атлантической части ареала эта креветка обнаруживается на глубинах от 9 до 900 м, оптимальные глубины образования плотных промысловых концентраций в Баренцевом море 250–320 м. Она предпочитает илистые, илисто-песчаные грунты, содержащие не менее 1,5–4% органического углерода. Это наиболее массовый вид промысловых ракообразных Северной Атлантики.

Характер изменения массового состава у всех половых групп креветки северной розовой одинаков: в осенний сезон икроношения и в период от окончания выклева личинок до начала нереста выход мяса

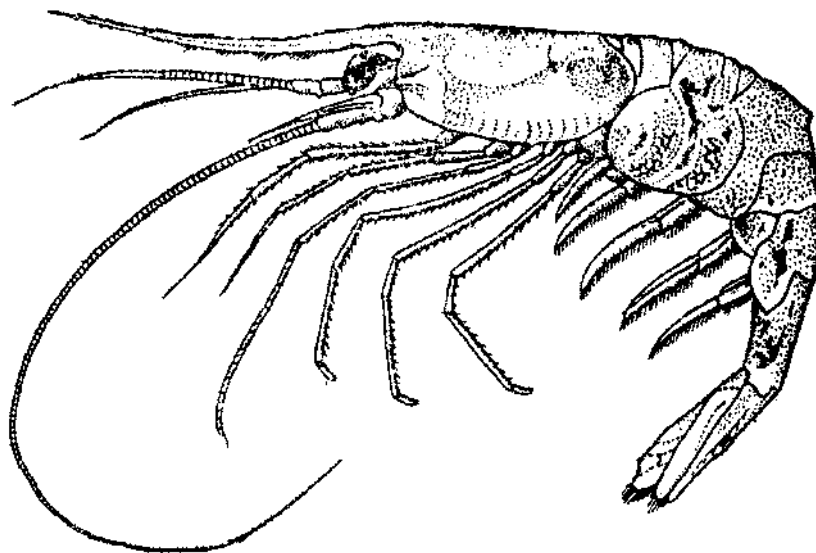


Рис. 58. Креветка северная розовая — *Pandalus borealis*

увеличивается, масса головогрудного щита уменьшается, а во время массового выклева личинок и в период нереста, наоборот, выход мяса уменьшается, масса головогрудного щита возрастает. Изменение массового состава различных половых групп креветки связано с ее ростом, периодами созревания, продолжительностью и сроками линьки, началом размножения (табл. 121).

Таблица 121. Размерно-массовый состав креветки северной розовой в зависимости от биологического состояния, %

Биологическое состояние	Длина тела, см	Масса, г	Головогрудь	Мясо	Панцирь абдомена	Икра
<i>Октябрь — март</i>						
Икроношение	<u>5,8–8,0</u> 6,9	<u>3,5–10,0</u> 6,6	<u>32,0–45,6</u> 40,2	<u>32,1–47,4</u> 9,6	<u>9,7–19,6</u> 14,5	<u>5,8–16,3</u> 6,7
<i>Апрель — июнь</i>						
Выклев личинок	<u>5,9–7,6</u> 6,9	<u>3,5–8,1</u> 6,9	<u>39,2–45,6</u> 41,0	<u>35,2–44,5</u> 40,4	<u>13,9–16,0</u> 15,4	<u>0–6,8</u> 3,2
<i>Июль — сентябрь</i>						
Нерест	<u>5,3–8,5</u> 7,0	<u>2,9–12,0</u> 7,0	<u>32,7–45,0</u> 40,5	<u>32,3–47,5</u> 39,7	<u>10,4–18,3</u> 15,3	<u>4,4–13,5</u> 4,5
Среднее за год	6,9	6,7	40,6	39,9	15,1	4,4

Примечание. Над чертой даны пределы показателя, под чертой — его среднее значение.

Содержание белка, жира и золы в мясе креветки северной розовой изменяется по мере созревания икры, выклева личинок и нереста (табл. 122, 123). Сумма плотных веществ практически не изменяется: уменьшению одних показателей химического состава соответствует увеличение других. Исключение составляют периоды зимнего икроношения и массового выклева личинок, когда содержание белка, жира и золы снижается до минимума.

Средний химический состав головогруды (%): белок 13,5, жир 3,5, зола 5,6, хитин 8,0 (% на сухое вещество). Химический состав головогруды и панциря шейки общий (%): белок 14,5, жир 3,1, зола 5,7, хитин 8,8 (% на сухое вещество). Химический состав панциря шейки (%): белок 16,0, жир 0,6, зола 7,1, хитин 12,4 (% на сухое вещество).

Химический состав икры в течение года подвержен значительным колебаниям (см. табл. 122).

Наибольшее количество питательных веществ в икре отмечается в конце нереста; во время икроношения икра набухает, количество белка и жира в ней постепенно уменьшается, достигая к началу выклева личинок минимальных величин.

В неразделанной креветке северной розовой содержится в среднем 16,8% белка, 2,1% жира, 4,4% золы, 4,6% хитина (на сухое вещество). Содержание хитина меняется по периодам линьки, проходящей у разных половых групп неодновременно.

Таблица 122. Химический состав мяса и икры северной креветки в зависимости от ее биологического состояния, %

Биологическое состояние креветки	Влага	Жир	Белок	Зола
<i>Мясо</i>				
Икроношение	<u>75,7–79,2</u> 77,5	<u>0,2–0,7</u> 0,3	<u>17,7–21,7</u> 19,7	<u>1,4–2,3</u> 1,8
Выклев личинок	<u>76,4–77,8</u> 77,1	<u>0,2–0,6</u> 0,3	<u>18,2–20,1</u> 19,4	<u>1,5–2,6</u> 2,0
Нерест	<u>76,5–78,6</u> 77,3	<u>0,1–0,5</u> 0,4	<u>17,9–21,6</u> 19,7	<u>1,1–2,3</u> 1,9
Среднее за год	77,3	0,3	19,6	1,9
<i>Икра</i>				
Икроношение	<u>63,8–80,0</u> 71,4	<u>1,0–5,5</u> 2,6	<u>13,1–25,9</u> 19,1	<u>1,6–2,5</u> 2,0
Выклев личинок	81,2	1,64	13,2	2,0
Нерест	<u>65,3–67,6</u> 66,2	<u>3,1–5,5</u> 3,9	<u>21,7–26,8</u> 23,8	<u>1,8–2,5</u> 2,2

Примечание. Над чертой даны пределы показателя, под ней — среднее его значение.

Таблица 123. Химический состав неразделанной креветки северной розовой, %

Биологическое состояние	Влага	Жир	Белок	Зола	Хитин (% на сухое вещество)
Икроношение	<u>65,2–78,4</u> 74,6	<u>1,3–4,3</u> 2,1	<u>13,8–19,8</u> 16,5	<u>3,6–6,0</u> 4,6	<u>3,3–6,0</u> 4,6
Выклев личинок	<u>73,1–74,5</u> 73,8	<u>1,5–2,6</u> 2,0	— 17,0	— 4,58	— 5,0
Нерест	<u>69,3–82,6</u> 74,6	<u>1,0–3,2</u> 2,0	<u>14,9–20,6</u> 17,4	<u>3,0–5,2</u> 4,3	<u>2,5–6,6</u> 4,6

Калорийность в 100 г креветки в среднем равна 475 кДж, наименьшей она бывает в феврале, наибольшей — в ноябре.

Аминокислотный состав белков креветки северной приведен ниже (мг/100 г мяса):

Валин	931	Триптофан	197
Изолейцин	905	Фенилаланин	798
Лейцин	1516	Аланин	1100
Аргинин	1235	Глицин	980
Аспарагиновая кислота	1975	Глутаминовая кислота	2143
Гистидин	318	Пролин	890
Лизин	1691	Серин	567
Метионин	597	Тирозин	496
Треонин	837	Цистин	230

Основное направление использования креветки северной розовой — производство деликатесной пищевой продукции (варено-мороженой, консервов, кулинарных изделий). Из отходов, образующихся при получении мяса креветки, можно получать хитин, хитозан, красный пищевой краситель, а также кормовую продукцию.

Шримс травяной (чилиим травяной) — *Pandalus latirostris* (рис. 59) распространен от Татарского пролива до Чемульпо и от залива Терпения до Токийского залива и Нагасаки, встречается на глубинах от 1 до 30 м. Этот шримс образует большие скопления и является в ряде стран основным объектом промысла ракообразных.

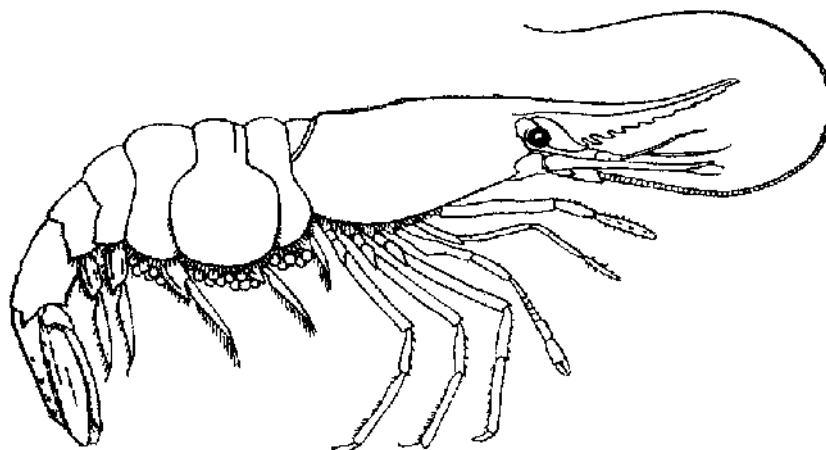


Рис. 59. Шримс травяной — *Pandalus latirostris*

Размеры и масса шримса травяного сильно изменяются в зависимости от возраста и биологического состояния животного. Средняя масса самцов промысловых размеров (длина 8–10 см) от 10 до 12 г, масса икринной самки от 15 до 18 г, масса крупных особей может достигать 30–35 г.

Выход сырого мяса при разделке шримса травяного в зависимости от длины (перед чертой в сантиметрах) и массы (за чертой в граммах) животного приведен ниже:

Длина и масса	20,4/23,6	12,6/15,4	8,3/7,0	6,3/4,5
Выход сырого мяса, %	32,1	34,6	34,8	35,7

Массовый состав шримса травяного (%): головагрудь 47,1, панцирь с брюшка 16,6, мясо 33,8. Потери при разделке сырого шримса составили 2,5%.

Таблица 124. Химический состав шримса травяного, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Мясо	75,5	1,2	20,0	1,8	1,5
Головогрудь	71,5	2,3	14,1	7,2	4,9
Шримс целиком	73,3	2,0	15,9	6,4	2,4

В сыром мясе шримса травяного большое количество влаги и мало жира; несколько больше содержание жира в головогрудь — видимо, за счет жира, находящегося в печени и панцире (табл. 124).

Химический состав мяса шримса закономерно изменяется от весны к осени. Как правило, наименьшее содержание жира в мясе шримса наблюдается в период линьки.

Белки мяса шримса травяного более полноценны, чем белки мяса рыб, в них больше тирозина, триптофана и цистина, но меньше лизина и гистидина. В составе липидов его мяса идентифицировано более 40 жирных кислот, при этом насыщенные составляют около 25%. Мясо шримса является ценным источником минеральных элементов, особенно йода. В мясе шримса найдены витамины группы В.

Состав и содержание минеральных веществ мяса шримса травяного (мг/100 г мяса):

Натрий	80–180	Железо	2,2–4,0
Калий	100–400	Алюминий	1,5–2,0
Кальций	20–300	Медь	0,2–1,5
Магний	30–120	Цинк	2,5–10,5
Сера	75–250	Марганец	0,2–1,0
Фосфор	140–420	Свинец	0,02–0,04
		Йод	0,02–0,05

Таблица 125. Химический состав головогрудь и кормовой муки из нее, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
Головогрудь шримса					
свежего	71,5	2,3	14,1	7,2	4,9
вареного	68,4	2,3	15,9	9,0	3,9
Мука	13,6	6,4	42,7	27,9	9,4

Шримса травяного реализуют в охлажденном, мороженом, вареном и сушеном виде, а также используют для производства консервов. В целях сохранения качества мяса у шримса часто удаляют головогрудь, из которой вырабатывают кормовую муку и удобрения (табл. 125).

СЕМЕЙСТВО PENAEIDAE

РОД *PENAEUS*

Креветка хрустальная (красная) — *Penaeus brevirostris* распространена вдоль Тихоокеанского побережья Америки, от Мексики до северных районов Перу, встречается также у Галапагосских остро-

вов; обитает на илистых и илисто-песчаных грунтах на глубинах 36–120 м. Максимальная длина — 17 см. Запасы не изучены.

Исследовали креветку хрустальную, выловленную в ноябре у побережья Никарагуа.

Массовый состав креветки длиной 11–16 см, массой 9–36 г (%): шейка 57,2, головогрудь 42,7 (в том числе мясо шейки 46).

Химический состав мяса шейки креветки хрустальной (%): влага 79,2, жир 0,7, белок 19,0, зола 1,0.

Мясо креветки хрустальной после варки имеет бело-розовую окраску, плотную сочную консистенцию и отличные вкусовые качества, по вкусу оно очень напоминает мясо крупной африканской креветки.

Креветка индийская — *Penaeus indicus* распространена в Индийском океане вдоль побережья Восточной Африки; встречается на глубинах 10–30 м. Наиболее плотные скопления этой креветки (62,7% общего вылова) наблюдается на илисто-песчаных грунтах в районе отмели Софола, вблизи приустьевых участков таких рек, как Замбези, Бунге, Лимпопо и др.

Окраска креветки индийской желтоватая. Длина самок колеблется от 17 до 56 мм, а масса — от 4,2 до 99,8 г (средние длина 31,6 мм, масса 30 г). Длина самцов составляет 18–45 мм, а масса — 6,2–53,4 г (средние длина 27,5 мм, масса 20,2 г).

Исследовали индийскую креветку, выловленную в Мозамбикском проливе в августе. Средняя длина исследованных особей составляла 20,5 мм, масса — 69 г.

Массовый состав креветки (%): головогрудь 39,1, шейка 60,8 (в том числе панцирь шейки 8,7, мясо 52,1).

Химический состав мяса креветки индийской (%): влага 73,5, жир 0,3, белок 22, зола 1, углеводы 3,2.

Креветку индийскую можно реализовывать в охлажденном, мороженом, варено-мороженом виде, а также использовать для производства консервов “Креветки натуральные”.

Креветка — *Penaeus japonicus* (рис. 60) распространена в Индийском океане вдоль побережья Восточной Африки; встречается на глубинах 10–30 м, на илисто-песчаных грунтах.

Исследовали креветку *P. japonicus*, выловленную в Мозамбикском проливе в августе. Длина особей составляла 16,5–19 см.

Массовый состав креветки (%): головогрудь 44,7, шейка 55,2 (в том числе панцирь шейки 9,4, мясо 45,8).



Рис. 60. Креветка — *Penaeus japonicus*

Химический состав мяса (%): влага 74, жир 0,2, белок 21,1, зола 1,5, углеводы 3,2.

Креветка этого вида встречается как прилов (2,1% от общего улова) на промысле креветок *M. monoceros*, *P. indicus*. Ее можно реализовывать в охлажденном, мороженом и варено-мороженом виде.

Креветка — *Penaeus latisulcatus* (рис. 61) распространена в Индийском океане, вдоль побережья Восточной Африки; встречается на глубинах 30–50 м, на илесто-песчаных грунтах.

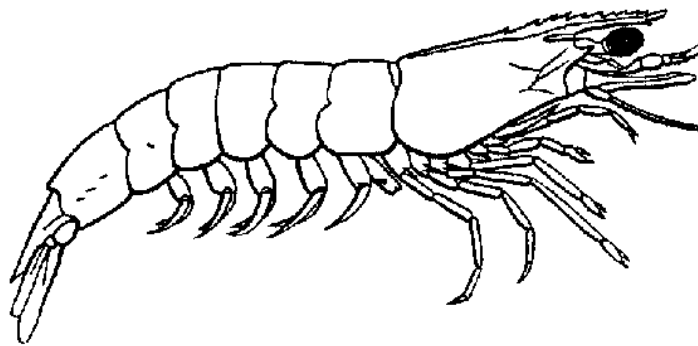


Рис. 61. Креветка — *Penaeus latisulcatus*

Исследовали креветку *P. latisulcatus*, выловленную в Мозамбикском проливе в августе. Длина особей составляла 12–19 см, средняя масса — 42 г.

Массовый состав креветки (%): головогрудь 40,4, шейка 59,5 (в том числе панцирь шейки 11,9, мясо 47,6).

Химический состав мяса (%): влага 74,5, жир 0,3, белок 21,9, зола 1,5, углеводы 1,8.

Креветка этого вида встречается как прилов (2,1% от общего улова) на промысле креветок *M. monoceros*, *P. indicus*. Ее можно реализовывать в охлажденном, мороженом и варено-мороженом виде.

Креветка — *Penaeus penicillatus* распространена в Индийском океане, вдоль побережья Восточной Африки; встречается на глубинах 10–30 м, на илесто-песчаных грунтах.

Исследовали креветку *P. penicillatus*, выловленную в Мозамбикском проливе в августе. Длина особей составляла 12–19 см, средняя масса — 45 г.

Массовый состав креветки (%): головогрудь 42,4, шейка 57,5 (в том числе панцирь шейки 11,1, мясо 46,4).

Химический состав мяса креветки (%): влага 74,5, жир 0,2, белок 21,6, зола 1,8, углеводы 1,9.

Креветка этого вида встречается как прилов в уловах креветок *M. monoceros*, *P. indicus*. Ее можно реализовывать в охлажденном, мороженом и варено-мороженом виде.

Креветка — *Penaeus semisulcatus* (рис. 62) распространена в Индийском океане, вдоль побережья Восточной Африки; встречается на глубинах 10–30 м, на илесто-песчаных грунтах.

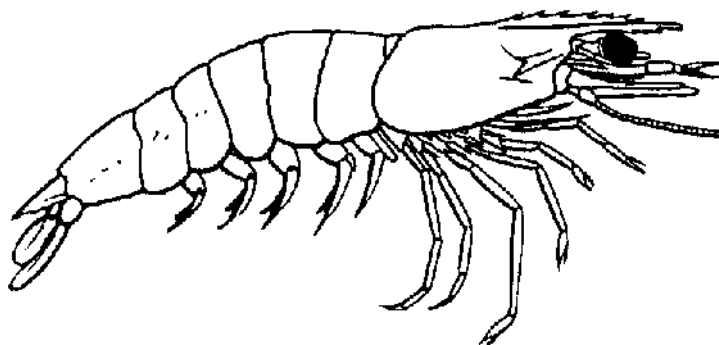


Рис. 62. Креветка — *Penaeus semisulcatus*

Длина самок колеблется от 14 до 47 мм, масса — от 3 до 72 г (средние длина 27,4 мм, масса 19,2 г). Длина самцов составляет 14–39 мм, масса — от 3 до 39 г (средние длина 25,4 мм, масса 15,3 г).

Исследовали креветку *P. semisulcatus*, выловленную в Мозамбикском проливе в августе. Длина особей 205 мм, средняя масса 69 г.

Массовый состав креветки (%): головогрудь 39,1, шейка 60,8 (в том числе панцирь шейки 8,7, мясо 52,1).

Химический состав мяса (%): влага 73,5, жир 0,3, белок 22,0, зола 1,0, углеводы 3,2.

Креветка *P. semisulcatus* составляет 6,7% общего вылова. Ее можно реализовывать в охлажденном, мороженом и варено-мороженом виде.

РОД *TRACHYPENAEUS*

Креветка — *Trachypenaeus curvirostris* (рис. 63) распространена в Индо-Пацифике; встречается на глубинах 10–30 м, на илесто-песчаных грунтах.

Исследовали креветку *T. curvirostris*, выловленную на шельфе Кении в июле. Это крупная креветка, ее средняя масса 42 г.

Массовый состав креветки (%): головогрудь 40,5, шейка 59,5 (в том числе панцирь шейки 9,5, мясо 50).

Химический состав мяса (%): влага 74,5, жир 0,3, белок 21,2, зола 1,5, углеводы 2,2.

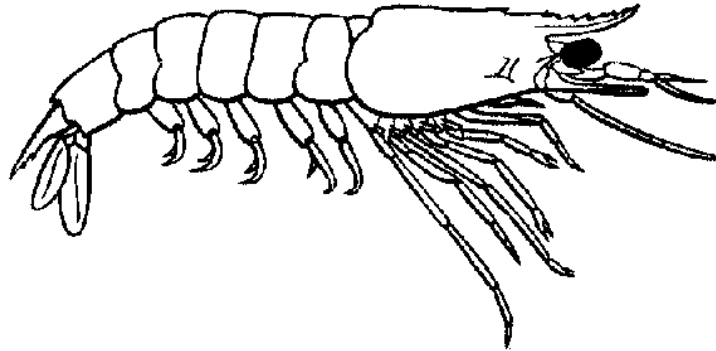


Рис. 63. Креветка — *Trachypenaeus curvirostris*

Креветку этого вида можно реализовывать в охлажденном, мороженом и варено-мороженом виде, а также использовать для производства консервов “Креветки натуральные”.

СЕМЕЙСТВО SERGESTIDAE

РОД *METAPENAEUS*

Креветка крапчатая (рыжеватая) — *Metapenaeus monoceros* (рис. 64) распространена в Индийском океане, вдоль побережья Восточной Африки; встречается на глубинах 10–40 м. Наиболее плотные скопления этой креветки (28,2% от общего вылова) наблюдаются на илисто-песчаных грунтах в районе отмели Софола, вблизи приустьевых участков таких рек, как Замбези, Пунге, Лимпопо и др.

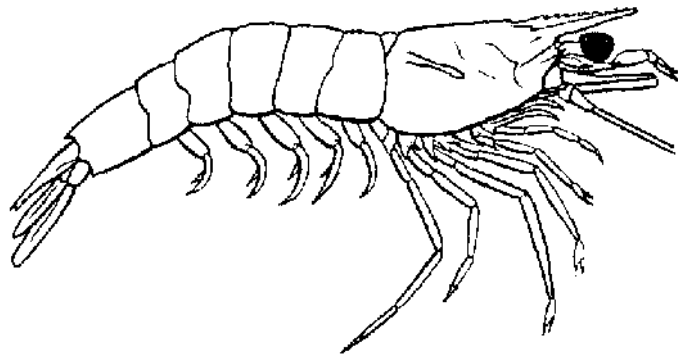


Рис. 64. Креветка крапчатая — *Metapenaeus monoceros*

Продолжительность жизни креветки *M. monoceros* составляет три года. Окраска ее тела сероватая с темными пигментными пятнами. Длина самок 8,0–19,5 см, самцов 9,1–17,1 см.

Исследовали креветку крапчатую, выловленную в Мозамбикском проливе (отмель Софола) в августе. Средняя длина особей 13,5 см, масса 67 г.

Массовый состав креветки крапчатой (%): головогрудь 38,7, шейка 61,2 (в том числе панцирь шейки 15, мясо 46,2).

Химический состав мяса данного вида креветки (%): влага 74, жир 0,3, белок 20,1, зола 2,3, углеводы 3,3.

Креветку крапчатую можно реализовывать в охлажденном, мороженом и варено-мороженом виде, а также использовать для производства консервов “Креветки натуральные”.

СЕМЕЙСТВО GALATHEIDAE

РОД PLEURONOCODES

Лангостино — *Pleuronocodes planipes* (рис. 65) распространен у побережий Никарагуа, Чили, встречается у Западной Африки, в районе Западной Сахары; образует промысловые скопления на глубинах 50–250 м.

По внешнему виду лангостино напоминает речного рака. Головогрудь у него оранжево-красного цвета, окраска шейки от серо-красной до розовой. У лангостино имеются две длинные тонкие клешни, длиной примерно равной длине тела, мышечной ткани в клешнях почти нет.

Длина лангостино 5–12 см. Основные промысловые размеры 5,0–8,5 см, средняя масса 8,3 г. Промысел лангостино ведут круглогодично.

Массовый состав лангостино колеблется в зависимости от района вылова (табл. 126).

По химическому составу мясо лангостино близко к мясу мелких креветок (табл. 127).

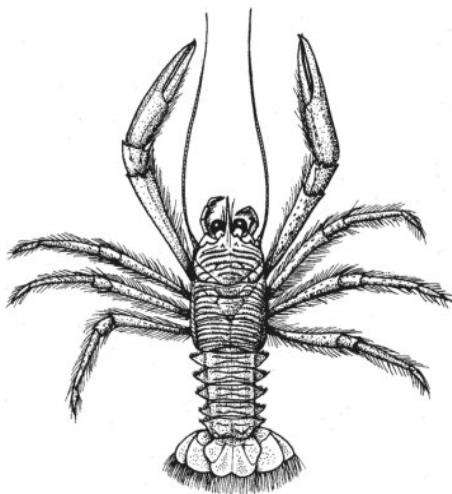


Рис. 65. Лангостино — *Pleuronocodes planipes*

Таблица 126. Размерно-массовый состав лангостино в зависимости от района вылова, %

Длина, см	Масса, г	Головогрудь		Шейка	
		Всего	В том числе внутренности	Всего	В том числе мясо
<i>У побережья Америки</i>					
7-9	6-19	71,7	7,5	28,2	16,4
<i>У побережья Африки</i>					
4-6	3-12	66,4	6,8	33,6	16,8

Таблица 127. Химический состав отдельных частей тела лангостино в зависимости от района вылова, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы
<i>У побережья Америки</i>					
Мясо	81,2	0,3	15,0	2,6	0,9
Внутренности	83,0	3,8	-	-	-
Панцирь	75,8	-	-	-	-
<i>У побережья Африки</i>					
Мясо	75,7	0,5	20,0	2,9	1,0

В мясе лангостино обнаружены следующие водорастворимые витамины (мг%): B_1 (0,02 — 0,03), B_2 0,04 и РР 0,71.

Содержание хитина в панцире 5,9%. Количество тяжелых металлов и пестицидов в мясе находится в пределах допустимых концентраций.

Панцирь очень жесткий. Разделка лангостино затруднена из-за наличия колючек на панцире шейки. Мясо серо-белое, водянистое, плохо держит влагу, в отварном виде бело-розовое, от панциря отделяется плохо, вкус сладковатый, нежный.

Промысел лангостино имеет кустарный характер.

Для выработки пищевой продукции лангостино замораживают. Срок хранения сыро-мороженого лангостино не должен превышать месяца. Лангостино можно также бланшировать и замораживать, в этом случае срок хранения два месяца.

Выпускать пищевую продукцию целесообразнее из свежего сырья, так как при варке размороженного лангостино выделяется много бульона и резко сокращается выход вареного мяса.

Наиболее рациональным направлением использования лангостино является производство кормовой муки по технологии, аналогичной технологии приготовления муки из ракообразных.

ЛАНГУСТЫ

Лангусты принадлежат к подклассу высших ракообразных (отряд десятиногих). В отличие от крабов они имеют вытянутую цилиндрическую головогрудь, а в отличие от омаров — маленькие клешни, от других ракообразных они отличаются удлинёнными антеннами, размер которых превышает длину тела.

Лангусты питаются мелкими видами рыб, креветками и морскими ежами.

СЕМЕЙСТВО PALINURIDAE

РОД *LINUPARUS*

Лангуст — *Linuparus somniosus* распространен в Индийском океане, у Восточного побережья Африки.

Исследовали крупного лангуста *L. somniosus*, выловленного на шельфе Танзании в июле. Средняя длина исследованных особей 34 см, масса 480 г.

Массовый состав лангуста (%): головогрудь 69,8, шейка 30,2 (в том числе панцирь шейки 14,6, мясо 15,4).

Химический состав мяса лангуста (%): влага 80,0, жир 0,2, белок 17,3, зола 2,5.

Сырое мясо лангуста этого вида плотное, сероватое, вареное — белое, нежное, сочное. В мировой практике принято реализовывать лангустов в живом виде.

РОД *PALINURUS*

Лангуст глубоководный — *Palinurus delagoae* (рис. 66) распространен в Индийском океане, у Юго-Восточного побережья Африки,

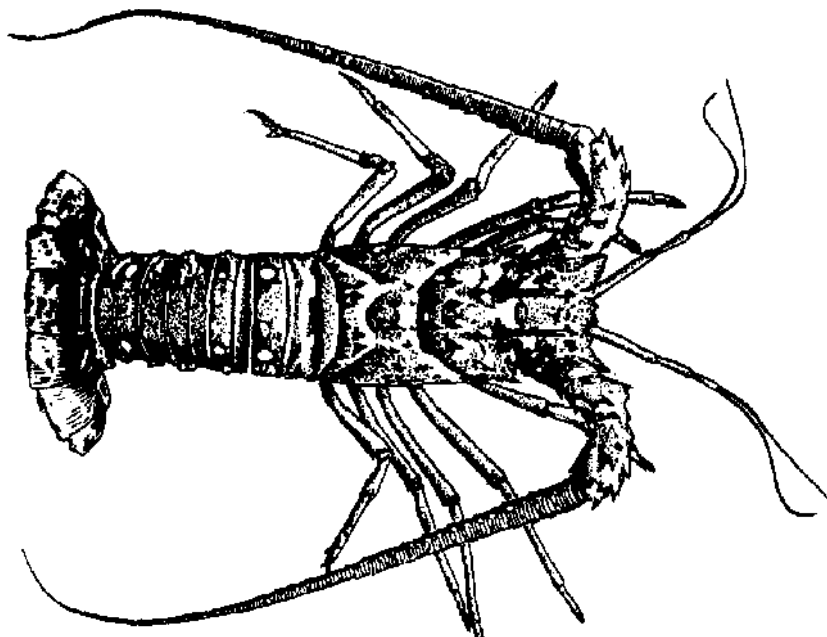


Рис. 66. Лангуст глубоководный — *Palinurus delagoae*

от банки Агульяс до Мозамбикского пролива; обитает на глубинах 180–500 м, наиболее плотные скопления образует на глубинах 250–350 м.

Окраска лангуста красноватая со светлыми пятнами и полосами. Длина особей 14–31 см, преобладающая длина 20–24 см.

Исследовали лангуста глубоководного, выловленного в Мозамбикском проливе в августе. Средняя длина исследованных особей составляла 26 см, масса — 335 г.

Массовый состав лангуста (%): головогрудь 62,9, шейка 35,6 (в том числе панцирь шейки 8,4, мясо 27,2).

Химический состав мяса (%): влага 73,5, жир 0,2, белок 22,9, зола 1,5, углеводы 2,9.

Сырое мясо лангуста глубоководного плотное, сероватое, вареное — белое, сочное.

РОД *PROJASUS*

Лангуст — *Projasus babamondei* (рис. 67) распространен у берегов Чили, в районе Вальпараисо, у островов Дезвентурадо, Сан-Амброзио и Хуан-Фернандес, на банках юго-восточной части Тихого океана. Он является доминирующим видом, встречается на глубинах 175–350 м.

Окраска лангуста бледно-оранжевая. Хитиновый покров твердый, снабжен шипами. Длина от 9 до 19 см, масса от 28 до 151 г.



Рис. 67. Лангуст — *Projasus babamondei*

Исследовали лангуста, выловленного в ЮВТО (хребет Сала и Гомес) в январе.

Массовый состав лангуста (%): голова-горудь 60, шейка 40 (в том числе панцирь шейки 7,8, мясо 32,2).

Химический состав мяса шейки лангуста колеблется в зависимости от месяца вылова (табл. 128, 129).

Таблица 128. Химический состав мяса шейки лангуста *P. babamondei* в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Январь	80,9	0,9	15,8	2,4
Февраль	83,2	0,4	13,9	2,1
Сентябрь	81,5	0,7	14,6	2,5

Таблица 129. Химический состав сырого панциря и внутренностей лангуста *P. babamondei* в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Азот	Зола	Хитин	Влага	Жир
	Сырой панцирь					Внутренности и жабры	
Январь	66,7	—	—	—	7,3	84,2	3,1
Февраль	66,9	—	—	—	6,8	79,6	7,2
Сентябрь	76,6	0,6	2,4	8,6	—	83,5	2,1

Содержание жира во внутренностях лангуста выше, чем в мясе.

Аминокислотный состав белков мяса лангуста *P. babamondei*, выловленного в декабре, приведен ниже (мг/г):

Аспарагиновая кислота	83,9	Изолейцин	18,1
Треонин	33,5	Лейцин	47,7
Серин	34,8	Тирозин	15,5
Глютаминовая кислота	135,5	Фенилаланин	25,3
Пролин	25,8	Лизин	45,2
Глицин	176,7	Гистицин	19,4
Аланин	37,4	Аргинин	81,3
Валин	29,7	Цистин	следы
Метионин	37,4		

Активность ферментных систем лангуста (протеолитических и особенно липолитических) высокая. Активность липолитических ферментов у этого лангуста на один-два порядка выше, чем у креветок и лангостино.

В мясе лангуста данного вида обнаружены водорастворимые витамины: V_1 (0,03–0,04), V_2 (0,02–0,03), РР (0,53).

Липиды, выделенные из лангуста *P. babamondei*, имеют следующий фракционный состав (%): фосфолипиды 11,1, моноглицериды 15,1, диглицериды 9,5, свободные жирные кислоты 15,3, триглицериды 6,2, пигменты 4,1, эфиры стероидов 13,0, воски 10,9, углеводороды 9,7.

По вкусовым качествам мясо мелкого лангуста этого вида напоминает мясо креветки — нежное, сочное, со специфическим ароматом.

РОД *PUERULUS*

Лангуст — *Puerulus angulatus* распространен в Индийском океане. Это сравнительно небольшой лангуст. Максимальная длина карапакса не превышает 8,5–9,0 см, а общая длина — 20–22 см, средняя длина тела 15–16 см, минимальная — 4 см. Размерный состав лангуста меняется с глубиной: более крупные особи обитают на больших глубинах. Это характерно не только для данного вида.

Исследовали лангуста *P. angulatus*, выловленного на банке Саяде-Малья (Индийский океан) в октябре. Средняя длина исследованной особи 19 см, масса 137 г.

Массовый состав лангуста (%): головогрудь 61,3, шейка 38,7 (в том числе панцирь шейки 5,8, мясо 32,9).

Химический состав мяса лангуста (%): влага 78,5, жир 0,6, белок 18,4, зола 2,5.

Сырое мясо лангуста данного вида плотное, сероватое, вареное — белое, нежное, сочное.

Лангуст — *Puerulus carinatus* распространен в Индийском океане, вдоль Восточного побережья Африки. Это сравнительно небольшой лангуст, имеющий полосатую светло-розовую окраску.

Исследовали лангуста *P. carinatus*, выловленного на шельфе Кении в июле. Средняя длина исследованных особей 16 см, масса 74 г.

Массовый состав лангуста (%): головогрудь 59,5, шейка 40,5 (в том числе панцирь шейки 9,5, мясо 21,0).

Химический состав мяса лангуста (%): влага 79,0, жир 0,3, белок 19,1, зола 1,6.

Сырое мясо лангуста *P. carinatus* плотное, сероватое, вареное — бело-розовое, нежное, сочное.

ОМАРЫ

По внешнему виду омары напоминают речных раков, но значительно превосходят их по величине. У них мощные клешни, особенно, правая — массивная, служащая для раздавливания добычи, главным образом моллюсков. Омары — прибрежные животные. Их активность в большей степени зависит от температуры воды, оптимальной для омаров считают температуру 8–22°C.

Съедобным у омаров является мясо клешней и брюшка (шейки).

СЕМЕЙСТВО HOMARIDAE

РОД *HOMARUS*

Омар обыкновенный — *Homarus vulgaris* (рис. 68) распространен на севере Атлантического океана, предпочитает каменистые россыпи

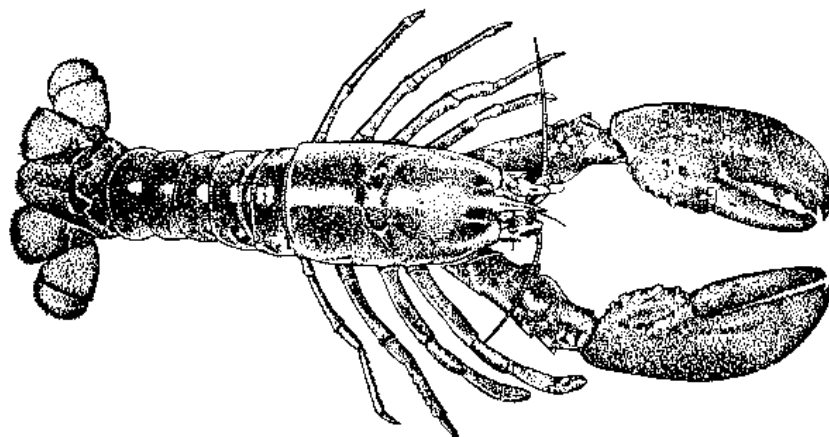


Рис. 68. Омар обыкновенный — *Homarus vulgaris*

и скалы, этим объясняется изобилие омаров данного вида у скалистых берегов Норвегии и Шотландии. Омар обыкновенный в небольшом количестве обитает также в юго-западной и южной частях Черного моря.

Длина его тела достигает 40–65 см, масса 11 кг, средняя длина 40–50 см, масса 4–6 кг.

Химический состав мяса омара (%): влага 79,2, жир 1,8, белок 16,4, зола 2,2, углеводы 0,4.

Сырое мясо омара обыкновенного белое, вареное — розовое, сочное, нежное.

РОД *NEPHROPS*

Омар — *Nephrops andamanicus* распространен в Индийском океане, вдоль Восточного побережья Африки. Это сравнительно небольшой омар.

Исследовали омара *N. andamanicus*, выловленного на шельфе Танзании в ноябре. Средняя длина исследованных особей 12 см, масса 96 г. Массовый состав омара данного вида (%): головогрудь 57,8, шейка 42,1 (в том числе панцирь шейки 10,2, мясо 31,9).

Химический состав мяса омара (%): влага 78, жир 0,6, белок 19,7, зола 1,7.

Сырое мясо омара *N. andamanicus* плотное, сероватое, вареное — белое, нежное, сочное, с приятным запахом.

РЕЧНЫЕ РАКИ

В пресных водах обитает сравнительно немного видов десятиногих. Среди них широко известны речные раки. В нашей стране они представлены двумя родами: *Astacus*, распространенным почти во всей Европе и в западной части Азии, и *Cambaroides*, распространенным в бассейне Амура, в водоемах Северной Японии, Кореи и Сахалина.

Наиболее широко распространены и имеют промысловое значение два вида речных раков — широкопалый *Astacus astacus* и узкопалый *Astacus leptodactylus*. Первый живет главным образом в водоемах, относящихся к бассейну Балтийского моря. Область распространения второго гораздо шире и охватывает водоемы бассейнов Каспийского, Черного, Азовского морей, а также реки и озера Западной Сибири. Оба вида сходны по своей биологии. Раки растут медленно, достигая промыслового размера (9–10 см) лишь на третьем году жизни.

Лучшее время для лова раков — весна, а также первая половина осени. Согласно существующим правилам промысла вылов раков длиной менее 9 см не допускается.

СЕМЕЙСТВО ASTACIDAE

РОД *ASTACUS*

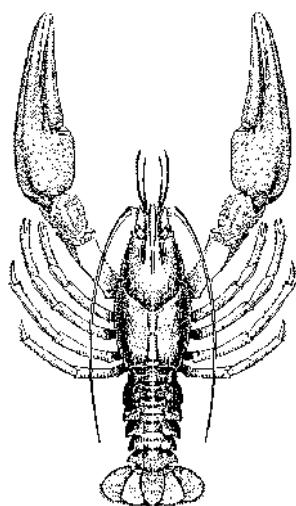


Рис. 69. Рак узкопалый — *Astacus leptodactylus*

Рак узкопалый — *Astacus leptodactylus* (рис. 69) распространен в водоемах бассейнов Каспийского, Черного и Азовского морей.

Массовый состав рака узкопалого характеризуется данными табл. 130.

Химический состав рака узкопалого в сыром и вареном виде дан в табл. 131, 132.

Таблица 130. Массовый состав вареного рака узкопалого, %

Длина, см	Масса, г	Головогрудь	Клешни	Шейка	
				Всего	В том числе мясо
9	54	59,3	22,2	14,8	8,4
10	80	56,3	21,3	15,0	10,0

Таблица 131. Химический состав рака узкопалого сырого, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Рак целиком	77,5	0,5	16,1	5,8
Съедобная часть рака	74,3	0,4	23,4	1,5

Мясо раков — высокоценный деликатесный пищевой продукт. Реализуют их в живом и вареном виде.

Таблица 132. Химический состав отдельных частей тела рака узкопалого вареного, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Хитин	Зола
Мясо шейки	79,9	0,4–0,8	17,4	–	1,4
Клешни и мелкие ножки	66,3	0,2	13,0	5,6	9,3
Панцирь	63,7	0,9	13,4	7,9	11,0
Брюшная часть головогруди с жабрами	74,9	0,5	14,4	–	4,0

МОРСКИЕ РАКИ СЕМЕЙСТВО SCYLLARIDAE

РОД *IBACUS*

Рак-медведь — *Ibacus ciliatus* распространен на юге Японского моря, в Желтом море, у побережья Новой Зеландии и на островах Чатем.

Окраска рака-медведя *I. ciliatus* грязно-бурая. Характерной его особенностью является наличие массивной широкой головогруди и мощной шейки.

Исследовали рака-медведя *I. ciliatus*, выловленного в апреле в западной части Южно-Китайского моря. Длина его составляла 15,0–18,2 см (средняя 16,7), ширина головогруди — 9,5–11,7 см (средняя 10,5 см), толщина — 2,3–3,6 см (средняя 3,1), масса — от 55 до 115 г (средняя 85,5 г).

Массовый состав рака-медведя *I. ciliatus* (%): головогрудь 55,6 (в том числе мягкие ткани 22,6, панцирь 33), лапы 9,7, икра 3,8, шейка 38,4 (в том числе панцирь шейки 11,4, мясо 27). Потери при разделке составили 6%. Выход мяса из шейки и головогруди при промышленной переработке в среднем составляет 39,4%.

Химический состав рака-медведя приведен в табл. 133.

В составе липидов обнаружено 8,3% неомыляемых веществ. Учитывая, что липиды мягких тканей головогруди сосредоточены в печени рака-медведя, необходимо удалять ее перед употреблением мяса головогруди в пищу.

Таблица 133. Химический состав отдельных частей тела рака-медведя *I. ciliatus*, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мясо шейки	81,3	1,0	16,2	1,5
Мягкие ткани головогруди	87,4	1,3	8,8	2,5
Икра	77,2	5,7	15,5	1,6

Фракционный состав белков мяса шейки рака-медведя (% общему содержанию азота): водорастворимые 1,6, солерастворимые 5,6, щелочерастворимые 2,7, коллаген 0,9, а также оксипролин (620 мг%), триптофан (1250 мг%).

В составе экстрактивных веществ мяса рака-медведя отсутствуют креатин, креатинин и мочевина, а триметиламин содержится в значительном количестве (14,3%).

Сырое мясо рака светлое, вареное — белое, плотной консистенции, сладковатое на вкус.

РОД *THENUS*

Рак-медведь — *Thenus orientalis* распространен вдоль побережья Восточной Африки, северо-западной части Индостана.

Окраска рака-медведя *T. orientalis* серая. Характерной его особенностью является наличие массивной широкой головогруды. Ширина карапакса больше его длины.

Исследовали рака-медведя *T. orientalis*, выловленного на шельфе Кении в июле.

Массовый состав самцов длиной 17–20 см, массой 226 г, самок длиной 22,0–26,5 см, массой 326 г приведен в табл. 134.

Таблица 134. Массовый состав рака-медведя *T. orientalis*, %

Объект исследования	Головогрудь	Шейка		
		Всего	В том числе	
			панцирь	мясо
Самцы	56,6	43,3	10,4	33,
Самки	62,3	37,7	11,4	26,3

Таблица 135. Химический состав мяса рака-медведя *T. orientalis* в зависимости от района вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
<i>Шельф Кении</i>				
Июль	76,1	1,0	20,3	2,6
<i>У побережья Индостана</i>				
Сентябрь	78,1	0,4	18,9	2,4

Химический состав мяса рака-медведя *T. orientalis* изменяется в зависимости от района вылова (табл. 135).

В сыром мясе рака-медведя *T. orientalis* содержится 32,1 мг% амиака и 2 мг% триметиламина.

Сырое мясо этого рака светлое, вареное — белое, плотной консистенции, сладковатое, по вкусу напоминает мясо лангустов.

Список рекомендуемой литературы

Аболмасова Г.И. 1970. Питание и анализ некоторых элементов баланса энергии у черноморских крабов // Гидрологический журнал. — Т.6. — №6. — С. 62–70.

Аболмасова Г.И. 1970. Размерно-весовая характеристика некоторых крабов Черного моря // Там же. — №1. — С. 85–90.

-
-
- Аверин Б.С. 1969. Лангуст у Юго-Западного побережья Индостана: Сборник трудов Всесоюзной конференции молодых ученых. — Мурманск. — 340 с.
- Аверин Б.С., Кондрицкий А.В. 1975. О систематическом положении восточноафриканского лангуста *Palinurus gilchristi stebb.* (Decapoda, Palinuridae) // Зоологический журнал. — Т.LIV. — Вып.8. — С. 1250–1253.
- Акимушкин И.И. 1963. Приматы моря. — М.: Государственное издательство географической литературы. — 158 с.
- Акимушкин И.И. 1963. Головоногие моллюски морей СССР. — М.: Изд-во АН СССР. — 235 с.
- Андреев Н.П. 1976. К технологической характеристике антарктического криля // Труды АтлантНИРО. — Вып.56. — С. 14–21.
- Андреев Н.П., Быков В.П., Смирнов В.М. 1981. Исследование влияния посмертного состояния криля на качество получаемого мяса // Технология переработки криля: Сборник научных трудов ВНИРО. — М.: ОНТИ ВНИРО. — С.68–72.
- Асеев Ю.П. 1980. Жизненный цикл креветки *Metapenaeus monoceros* // Тезисы докладов научной конференции “Проблемы рационального использования запасов креветок”. — Мурманск. — С. 4–5.
- Бабенко Л.А., Бабушкина К.И. 1981. Биохимический состав мяса мидий искусственных и естественных популяций // Обработка рыбы и морепродуктов. — Вып.3. — С. 12–14.
- Бабушкина К.И., Бабенко Л.А. 1963. Исследование техно-химического состава мидий искусственных и естественных популяций // Рыбное хозяйство. — №11. — С. 23–27.
- Базикалова А.Я. 1934. Возраст и темп роста *Pecten jessoensis* Jay // Известия Академии наук СССР. Отд. математики и естественных наук. — №2–3. — С. 389–394.
- Биденко М.С., Андреев М.П., Маклыгин А.Г. 1981. Техно-химическая характеристика антарктического криля // Исследование техно-химических характеристик и процессов обработки антарктического криля. — Калининград: АтлантНИРО. — С. 3–14.
- Биологические ресурсы водоемов, пути их реконструкции и использования // Материалы I съезда Всесоюзного гидробиологического общества. — М.: Наука, 1966. — 192 с.
- Биологические ресурсы Индийского океана / Под ред. Н.П.Парина. — М.: Наука, 1989. — 456 с.
- Буроковский Р.Н. 1974. Определитель креветок, лангустов и омаров. — М.: Пищевая промышленность. — 126 с.
- Быков В.П. 1978. Основные результаты технологических исследований криля // Рыбное хозяйство. — №10. — С. 60–64.
- Быков В.П. 1992. Научные основы совершенствования и создания новых эффективных технологий гидробионтов: Автореферат диссертации... д-ра техн. наук. — М. — 64 с.
- Быков В.П., Сторожук А.Я. 1981. Химический состав и технологическая характеристика криля-сырца // Технология переработки криля: Сборник научных трудов. — М.: ОНТИ ВНИРО. — С. 4–11.
- Быков В.П., Байдолинова А.С., Паукова Л.М. 1988. Влияние некоторых факторов на активность в протеинах криля // Технология криля: Сборник научных трудов — М.: ОНТИ ВНИРО. — С. 143–151.
-
-

-
-
- Виноградов А.Г.* 1950. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Известия ТИНРО. — Т.33. — С. 179–358.
- Влияние гидромеханического способа выгрузки из трала криля на качество получаемого из него мяса / Быков В.П., Гройсман М.Я., Кривошеина А.И. и др.* // Технология криля: Сборник научных трудов. — М.: ОНТИ ВНИРО, 1989. — С. 34–45.
- Глушанков К.В.* 1969. Речные раки // Природа. — №11. — С. 61–63.
- Головкова Г.Н.* 1980. Хранение рыбы и лангуста во льду в условиях тропического климата // Рыбохозяйственные исследования в западной части Индийского океана: Сборник научных трудов. — М.: ОНТИ ВНИРО. — С. 71–75.
- Дацун В.М.* 1995. Вторичные ресурсы рыбной промышленности. — М.: Колос. — 96 с.
- Дацун В.М., Шнейдерман С.И., Москаленко Т.М., Крахмилец Н.Ф.* 1991. Характеристика высокоминерализованных отходов рыбной промышленности // Известия ТИНРО. — Т.114. — С. 64–67.
- Диденко А.П.* 1972. Техно-химическая характеристика и некоторые технологические свойства осьминога // Известия ТИНРО. — Т.83. — С. 142–147.
- Драпкин Е.И.* 1953. Новый моллюск в Черном море // Природа. — №9. — С. 92–95.
- Дружинин А.Д., Филиппова Ю.А.* 1974. Распределение и промысел каракатиц у юго-восточного побережья Аравийского полуострова // Труды ВНИРО. — Т.ХСІХ. — Вып.5. — С. 117–122.
- Егоров В.Р.* 1981. Эффективность кормовых добавок из мидий в рационах животных // Использование морских ресурсов в народном хозяйстве. — Киев: И. Э. АН. УССР. — С. 67–71.
- Жадин В.И.* 1952. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР // Определитель по фауне СССР. — М.-Л.: АН СССР. — Т.46. — 376 с.
- Жизнь животных. Т.2: Беспозвоночные / Под ред. Л.А.Зенкевича.* — М.: Просвещение, 1968. — 563 с.
- Заренков Н.А.* 1969. О крабах семейства Portunidae // Вестник МГУ. — Сер. VI. — №6. — С. 13–18.
- Зенкевич Е.С.* 1935. Использование раков для приготовления консервов // Известия астраханского отделения Научно-исследовательского института рыбной промышленности. — Вып. II. — С. 120–127.
- Зикеев Б.В.* 1948. Белково-витаминные концентраты из отходов морских моллюсков // Рыбное хозяйство. — №2. — С. 27–28.
- Золотарев В.Н.* 1974. Определение возраста и темпов роста мидии *Graea stenomytilus graeana* (Dunker) по структуре раковины // Доклады АН СССР. — Т.216. — №5. — С. 1195–1197.
- Зув Г.В., Несис К.Н.* 1971. Кальмары (биология и промысел). — М.: Пищевая промышленность. — 359 с.
- Иванов А.И.* 1963. Мидии Черного моря // Рыбное хозяйство. — №11. — С. 23–27.
- Иванов Б.Г.* 1964. Количественное распределение иглокожих на шельфе восточной части Берингова моря // Труды ВНИРО. — Т.51. — С. 123–140.
- Иванов Б.Г., Крылов В.В.* 1980. Биометрическая характеристика популяций массовых видов креветок у восточного побережья Африки // Тезисы докладов научной конференции “Проблемы рационального использования запасов креветок”. — Мурманск. — С. 20–26.
-
-

-
-
- Исследование* аминокислотного состава криля и полученной из него кормовой муки // Егорова Л.Н., Копыленко А.Р., Масленникова Н.В., Сидорова Е.М. — Труды ВНИРО. — 1970. — Т.73. — С.179–187.
- Кандюк Р.П., Лисовская В.И.* 1978. К изучению химического состава черноморской устрицы // Рыбное хозяйство. — №6. — С. 72–73.
- Кизеветтер И.В.* 1962. Лов и обработка промысловых беспозвоночных дальневосточных морей. — Владивосток. — 224 с.
- Кизеветтер И.В.* 1980. Технологические аспекты рационального и комплексного использования морского животного и растительного сырья // Использование биологических ресурсов Мирового океана. — М: Наука. — С. 97–105.
- Крючкова М.И., Лагунов А.А.* 1969. Криль — источник пищевого белка // Рыбное хозяйство. — №5. — С. 58–59.
- Крючкова М.И., Макаров О.Е.* 1969. Технологическая характеристика криля // Труды ВНИРО. — Т.66. — С. 295–298.
- Кусто Ж.И., Паккале И.* 1982. Сюрпризы моря. — М.: Гидрометеиздат. — 302 с.
- Лагунов А.А., Рехина Н.И.* 1967. Технология продуктов из беспозвоночных. — М.: Пищевая промышленность. — 126 с.
- Лебская Т.К., Двинин Ю.Ф., Константинова А.А., Кузьмина В.И.* 1993. Техно-химический состав и биохимические свойства гидробионтов прибрежной зоны Баренцева и Белого морей. — Мурманск: Мурманское книжное издательство. — 152 с.
- Леванидов И.П., Захарова В.П.* 1968. Химический состав промысловых моллюсков и иглокожих сахаинского района // Известия ТИНРО. — Т.65. — С. 221–230.
- Ломакина Н.Б.* 1978. Эвфаузииды Мирового океана. — Л.: Наука. — 222 с.
- Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения.* — СанПИН. — №42–1234540–87. — М., 1987.
- Маликова Е.М.* 1953. Химический состав некоторых кормовых беспозвоночных // Труды Латвийского отделения ВНИРО. — Вып.1. — С. 213–224.
- Маликова Е.М.* 1971. Биохимический состав беспозвоночных и его зависимость от экологических условий их обитания // Сборник работ кафедры ихтиологии и рыболовства и научно-исследовательской лаборатории рыбного хозяйства. — Вып.1. — С. 30–43.
- Методические рекомендации по оценке качества криля-сырца на основе биологических и биохимических показателей* // Макаров Р.Р., Сторожук А.Я., Быков В.П. и др. — М.: ВНИРО, 1990. — 41 с.
- Миндер А.П.* 1939. Приготовление раковой муки // Рыбное хозяйство. — №6. — С. 21–22.
- Наседкина Е.А., Крутченский Г.В., Кулясова В.В., Беляева Н.А.* 1973. Содержание аминокислоты в моллюске ледя и муки из нее // Рыбное хозяйство. — №6. — С.72–74.
- Несис К.Н.* 1982. Краткий определитель головоногих моллюсков Мирового океана. — М.: Пищевая промышленность. — 358 с.
- Несис К.Н.* 1987. Раковины каракатиц (Sepiidae) на берегах Южного Приморья // Фауна и распределение моллюсков: Северная Пацифика и Полярный бассейн. Сборник научных трудов. — Владивосток. — С. 137–140.
- Нестерович М.А., Щадрин М.Г., Шмелькова Л.П.* 1969. Об использовании леды для производства кормовых продуктов // Сборник работ по технологии рыбных продуктов. — Вып.1. — С. 120–127.
-
-

-
-
- Новикова Н.В.* 1985. Разработка способов рационального использования кукумарии японской: Автореферат диссертации... канд. техн. наук. — М. — 24 с.
- Определитель* фауны и флоры северных морей СССР / Под ред. Н.С.Гаевской. — М.: Советская наука, 1948. — 740 с.
- Полякова А.К.* 1995. Рапана: Использование на пищевые цели (обзор). — Севастополь: Изд-во ЦПКТБ. — 26 с.
- Попков А.А.* 1991. Исследования состава липидов печени кальмара *Beryteuthis magister* // Тезисы докладов Всесоюзного совещания “Биологически активные вещества гидробионтов”. — Владивосток. — 152 с.
- Продукция* из рапаны черноморской / К.И.Бабушкина, Т.А.Крылова, Л.А.Захарова, А.Г.Коряковская, И.Н.Лукокина // Рыбное хозяйство. — 1983. — № 11. — С. 77.
- Ржавская Ф.М., Сакаева Е.А., Дубровская Г.А.* 1979. Характеристика липидов криля // Рыбное хозяйство. — № 10. — С.53–54.
- Сагунов П.* 1968. Перспективы вылова и обработки моллюска леды // Там же. — № 1. — С. 69.
- Сикорский З.* 1974. Технология продуктов морского происхождения. — М.: Пищевая промышленность. — 519 с.
- Скалкин В.А., Кулясова В.Е., Толмачева Г.Г.* 1966. Распространение и кормовая ценность моллюска леды // Рыбное хозяйство. — № 4. — С. 70–71.
- Скарлато О.А.* 1960. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей СССР (отряд *Dysodonto*) // Определитель по фауне СССР. Т.71. — Л.: ЗИН АН СССР. — 150 с.
- Скарлато О.А.* 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. — Л.: Наука. — 479 с.
- Слуцкая Т.Н.* 1967. Некоторые данные по химическому составу нерыбных объектов // Известия ТИНРО. — Т.61. — С. 341–343.
- Слуцкая Т.Н.* 1975. Исследования по химии и технологии трепанга и кукумарии: Автореферат диссертации... канд. техн. наук. — М. — 23 с.
- Таникава И.* 1975. Продукты морского промысла Японии. — М.: Пищевая промышленность. — 352 с.
- Терентьев В.А., Рехина Р.И., Беседина Т.В.* 1989. Культивируемые мидии — сырье для получения гидролизатов лечебно-профилактического назначения // Научно-технические проблемы марикультуры в стране: Тезисы доклада. — Владивосток. — С. 213–214.
- Технология* обработки водного сырья / Кизеветтер И.В., Макарова Т.И., Зайцев В.П., Миндер Л.П., Подсевалов В.Н., Лагунов Л.А. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — С. 127–129.
- Фауна СССР*. Т.V, вып.2: Моллюски.- Л.: Наука, 1980. — 465 с.
- Филипова Ю.А., Алексеев Д.А., Бизиков В.А, Хромов Д.Н.* 1997. Справочник-определитель промысловых и массовых головоногих моллюсков Мирового океана. — М.: Издательство ВНИРО. — 271 с.
- Хоменко Л.П.* 1973. Каракатицы — перспективный объект промысла // Рыбное хозяйство. — № 9. — С. 13–14.
- Швельков А.* 1939. Консервирование раковых шеек “натюрель” в стеклянной таре // Там же. — № 6. — С. 19–21.
- Шевцов Г.А., Долбина Н.В.* 1975. Технологическая характеристика некоторых видов тихоокеанских кальмаров // Там же. — № 1. — С. 71–72.
-
-

Щеникова Н.В. 1994. Технология комплексной переработки головоногих моллюсков. — Владивосток: Издательство Дальневосточного университета. — 162 с.

Bottino G., Fowler S.W., Oregoni B.F. 1975. Lipid composition of two species of Atlantic krill, *Euphausia superba* and *E. Crystallorophias* // Comp. Biochem. Physiol. (B. Comp. Biochem.). — V.50(3). — P. 479–484.

Ferguson C.F., Raymont Y.K.B. 1974. Biochemical studies on marine zooplankton. — 12: Futher investigation on *Euphausia superba* Dona // G.Mar., Biol Assoc., UK — V.54(3). — P. 719–25.

Hatanaka M. 1940. Chemical composition of the oyster, *Ostrea gigas* // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. — V.9. — №1. — P. 225–231.

Часть III

Морские млекопитающие, или звери

Морские млекопитающие населяют практически все моря и океаны Земного шара — от тропических до высоких вод Северного и Южного океанов. В Мировом океане насчитывается 119 видов морских млекопитающих, в том числе 80 видов китообразных, 32 вида ластоногих, 5 видов сиреновых. В водах бывшего СССР встречается 47 видов морских млекопитающих. В Справочнике описаны те виды, которые имеют, имели или могут иметь промысловое значение.

Морские млекопитающие издавна служили объектом промысла во многих районах Мирового океана. В XVIII–XIX вв. развитие промысла китов (гладких и кашалотов), котиков и тюленей определялось рынком сбыта продукции промысла (главным образом жира и меха) и доступностью животных для массовой добычи. Промысел населения прибрежных районов носил потребительский характер, продукция шла лишь для удовлетворения личных нужд (пища, одежда, отопление, освещение и т.д.).

Зверобойный и китобойный промыслы имели большое значение и до последнего времени. меховые шкуры тюленей и котиков используются для изготовления высококачественных меховых изделий, жир тюленей — в медицине и технике, мясо — в звероводческих хозяйствах. Из жира усатых китов готовят маргарин, лярд, компаунд-жир и другие продукты, мясо идет на изготовление пищевых продуктов, а также используется в звероводстве, кормовая мука — в животноводстве. Кроме того, различная продукция китообразных применяется в косметической, парфюмерной, сталелитейной, металлургической, текстильной и других отраслях промышленности.

С конца 20-х до начала 60-х годов XX в. мировой китобойный промысел давал 380–500 тыс. т китового жира. К концу 70-х годов выработка жира сократилась до 200–250 тыс. т, но резко возросло значение нежировой продукции, вырабатываемой из усатых китов — пищевого мороженого мяса, печени и брюшины, упаренных бульонов и другой продукции, которая в стоимостном выражении вдвое-трое превосходит жир.

Ценность продукции, получаемой из морских млекопитающих, привела к тому, что уже в XVIII в. в Северной Атлантике были выбиты серые киты, а в водах северной части Тихого океана истреблены морские коровы (из отряда сиреновых). К концу прошлого века в Северном и Южном полушариях почти полностью были уничтожены гладкие киты и котики, каланы в Тихом океане и сильно подорваны запасы моржа в Северном Ледовитом океане. В текущем столетии резко сократилась численность финвалов и сейвалов, а также синих и горбатых китов.

В условиях, когда воздействие человека на Мировой океан возрастает, весьма эффективными мерами охраны запасов и регулирования промысла морских млекопитающих, определяющими сохранение популяций животных и величину их возможной добычи, являются межправительственные договоры и соглашения, касающиеся ценных видов морских зверей.

ОТРЯД PINNIPEDIA — ЛАСТОНОГИЕ

Ластоногие — это крупные или средней величины звери, длина тела 1,2–6,0 м, а общая масса от 20 кг до 5 т.

Шея у них не ограничена резко от туловища и головы, часть шеи, расположенная ближе к туловищу, очень толстая, по направлению к голове она постепенно сужается, но у многих видов остается шире головы. У большинства ластоногих подвижность шеи невелика, исключение составляют ушастые тюлени (например, морской лев).

Основным органом движения в воде им служат задние ласты. Передние ласты при плавании эффективно гребут лишь у ушастых тюленей и моржей, у настоящих тюленей они служат преимущественно рулями.

Кожа у ластоногих значительно толще, чем у наземных хищников, покрыта короткой жесткой шерстью, состоящей (у взрослых) почти исключительно из остевых волос.

При высокой приспособленности ластоногих к жизни в водоемах размножение их возможно только вне воды. Ластоногие рожают по одному детенышу не чаще одного раза в год.

Подавляющее большинство видов держатся стадами.

Распространены по всем океанам и сопутствующим морям, кроме Индийского.

В систематическом отношении отряд представляет собой хорошо обособленную группу с четко выраженной структурой. В отряде выделяют лишь два надсемейства: Otarioidea и Phocoidea; первое включает два семейства: ушастые тюлени (Otariidae) — сивучи, морские львы, котики и моржовые (Odobenidae); второе состоит только из одного семейства настоящих тюленей (Phocidae).

В семействе ушастых тюленей 12–13 видов, в семействе моржей один вид, в семействе настоящих тюленей 18–19 видов. В Северной Атлантике обитают 10 видов ластоногих, в Северной Пацифике 11–12 видов и в морях Южного полушария 13 видов. В данном Справочнике описаны только 12 видов ластоногих, используемых в хозяйственных целях.

СЕМЕЙСТВО OTARIIDAE — УШАСТЫЕ ТЮЛЕНИ

РОД *CALLORHINUS* — СЕВЕРНЫЕ МОРСКИЕ КОТИКИ

Северный морской котик — *Callorhinus ursinus* (рис. 70) распространен только в северной части Тихого океана, где он держится преимущественно не очень далеко от берегов. В ареал котика входят значительная часть Японского моря, южная часть Охотского моря и районы у Японских и Курильских островов (Тихий океан). Североморская часть ареала в виде широкой полосы простирается от Берингова моря на юг вдоль Западного побережья Северной Америки и Калифорнии.



Рис. 70. Северный морской котик — *Callorhinus ursinus*

Летом, в период размножения, большая часть поголовья сосредотачивается в немногих районах — на островах Прибылова, Командорских, острове Тюленьем (у Восточного побережья Сахалина), на некоторых Курильских островах и в водах, непосредственно омывающих перечисленные острова.

Самцы достигают половой зрелости на третьем-четвертом году жизни. Однако семьями секачи обзаводятся значительно позже — в возрасте восьми-деяти лет. Большинство самок участвуют в размножении лишь с 4-летнего возраста. Воспроизводительная способность у самок сохраняется примерно до 20-летнего возраста.

Максимальная продолжительность жизни превышает 20 лет. Однако большинство особей доживают до 15–18 лет.

Взрослые котики кормятся рыбой (треской, минтаем, бычками, камбалой, зубаткой, редко лососевыми и др.), головоногими моллюсками, реже — ракообразными.

Северный морской котик — самый мелкий представитель семейства: длина взрослых самцов достигает 240–250 (в среднем 200) см, масса — 250–270 кг, длина самок — до 175 (в среднем 135) см, масса — 80–90 кг.

С хоровины одного взрослого самца снимают 8–18 (в среднем 13) кг сала, содержащего от 78 до 86% жира. Жир имеет желтую окраску, при комнатной температуре из него выпадают в осадок твердые глицериды (3–4% массы жира). Физико-химические показатели жира: удельная масса (d_{154}) составляет 0,92–0,93, коэффициент рефракции (20D) — 1,47–1,48, кислотное число — 1–2 мгКОН/г, число омыления — 186,0–189,2 мгКОН/г, йодное число — 141,8–156,9% йода, неомыляемые вещества — 0,2–1,4%.

Выделенные из жира жирные кислоты плавятся при температуре 25,5–28°C и содержат 10–11% твердых жирных кислот. Среди непредельных жирных кислот преобладают кислоты C20 и C22. Жир легко окисляется. В нем обнаружены витамины Д (до 40 и.е./г) и А (до 500 и.е./г).

Из внутренних органов котиков наиболее ценится печень, ее жирность составляет 1,5–2,5%, в 1 г жира содержится 75000–200000 и.е. витамина А.

Промышляют котиков ради их шкурки. Шерстяной покров у них густой, прочный, шелковистый подшерсток имеет разную окраску: у командорского котика она рыжевато-коричневая, у курильского — беловатая. Особенно ценятся шкурки трех-четырёхлетних котиков.

Окраска меха у старого самца (секача) темно-бурая со слабовыраженной рябью, подпушь ржаво-бурая.

Мех взрослой самки серо-бурый, более темный у старых особей, с преобладанием серых тонов у молодых. Неполовозрелые котики имеют коричневатую-серую окраску, более светлую на нижней стороне тела. Северного морского котика добывают главным образом ради прекрасного меха, мясо и сало обычно не используют.

РОД *EUMETOPIAS* — СИВУЧИ

Сивуч — *Eumetopias jubatus* (рис. 71) распространен в северной части Тихого океана, от Берингова пролива до Корейского полуострова по Западному побережью и до Мексики — по Восточному. Сивучи встречаются у Юго-Западного побережья Чукотского полуострова, у Восточного побережья Камчатки, Командорских островов, вдоль Курильской гряды до острова Хоккайдо и Северного побережья острова Хонсю; обитают местами в Охотском море за исключением его западной части.

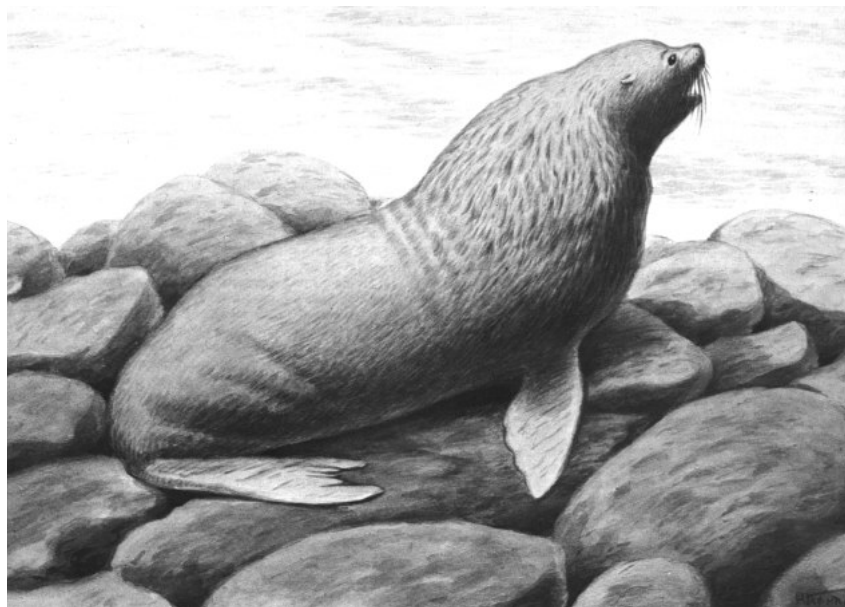


Рис. 71. Сивуч — *Eumetopias jubatus*

Несмотря на широкий ареал и относительно большую численность сивучей, крупный промысел этих животных не ведется отчасти из-за трудностей их добычи и обработки на местах промысла, располагающихся на скалистых участках, а также из-за относительно невысокой ценности получаемой продукции.

Сивуч — наиболее крупный вид сем. ушастых тюленей. Длина половозрелых самцов достигает 300–325 см (максимальная — до 340 см); самки значительно меньше самцов. Масса взрослого самца около 300–350 кг.

Размеры сивучей разных возрастных групп представлены в табл. 136.

Тело сивуча покрыто жесткой шерстью, окраска ее в зависимости от пола, возраста и времени года меняется от темно-шоколадной у молодых особей до светлой, соломенно-желтой — у взрослых. Подшерсток редок, иногда отсутствует.

Масса крупных самцов сивуча (секачей) достигает 1280 кг, средняя масса взрослых сивучей 650–700 кг; самки по размеру и массе значительно мельче, их масса редко достигает 350 кг.

Исследовали сивучей средней длиной 314 (290–340) см, массой 666 (500–920) кг.

Массовый состав сивуча (%): хоровина 21,2, сердце 4,8, легкие 18,6, печень 28,3, желудок 11,5, кишечник 32,2.

Масса хоровин у самцов сеголеток не превышает 10–15 кг, у самок — 7–12 кг; у половозрелых самцов — 120–150 кг; покровное сало имеет толщину от 2 до 6 мм; жировые прослойки пронизывают мясо.

Химический состав покровного сала (%): жир 75–85, влага 14,5–19,3, сухой обезжиренный остаток 2,5–4,0.

Жир имеет светло-желтую окраску и хорошие органолептические свойства.

При температуре 12–16 °С в жире происходят кристаллизация и осаждение твердых глицеридов. Физико-химические показатели подкожного жира: удельная масса (d154) 0,921–0,927, коэффициент рефракции (20D) 1,477–1,479, кислотное число 0,35–0,58 мгКОН/г, число омыления 189,7–196,1 мгКОН/г, йодное число 145,7–169,0% йода, неомыляемые вещества 0,4–1,2%.

Выделенные из жира жирные кислоты (йодное число 163,4% йода) плавятся при температуре 21,5–25,4 °С. В жире содержится 11,1–13,9% твердых (йодное число 3,7–4,5% йода) и 84,1–86,2% жидких кислот (йодное число 186,1–192,6% йода); в состав жидких жирных кислот входят высоконенасыщенные кислоты — 28–29%. Жир сивуча очень неустойчив к действию кислорода воздуха.

Мясо сивучей темное, очень плотное, имеет специфические вкус и запах и содержит (%): влаги 72,8–75,6, жира 0,7–1,7, белка 23,2–26,8, золы 1,2–1,5.

Химический состав мяса с жировыми прослойками (%): жир 6,5–8,5, влага 68,9–71,4, белок 20,6–21,3.

Таблица 136. Размеры сивучей в зависимости от пола и возраста

Возрастная группа	Пол	Длина от конца носа до конца хвоста, см
Сеголетки	Самец	<u>125–140</u> 130
	Самка	<u>100–130</u> 120
Неполовозрелые	Самец	<u>175–280</u> 250
	Самка	–
Взрослые	Самец	<u>230–360</u> 330
	Самка	<u>170–260</u> 230

Примечание под чертой — средние данные.

Шкурки детенышей являются ценным меховым сырьем. Мясо сивучей используют для кормления пушных зверей при клеточном их содержании. В настоящее время товарного промысла сивучей в России нет.

СЕМЕЙСТВО ODOBENIDAE — МОРЖОВЫЕ

РОД *ODOBENUS* — МОРЖИ

Морж — *Odobenus rosmarus* (рис. 72) распространен кругополярно в мелководных окраинных морях Северного Ледовитого океана, соседних участках Атлантики и Берингова моря, а также Чукотского, Бофорта, Восточно-Сибирского, Лаптевых, Карского и частично Баренцева морей. Это постоянный обитатель прибрежных вод островов Земли Франца-Иосифа, Шпицбергена, Гренландии, а также пролива Дейвиса, Лабрадора и некоторых районов Канадского Арктического архипелага.



Рис. 72. Моржи — *Odobenus rosmarus*

Морж — типично стадное животное. На льду или на берегу образуются кратковременные или долговременные лежбища моржей разной численности и возрастно-полового состава, а летом — крупные скопления и на открытой воде.

Морж — самое крупное животное из ластоногих, обитающих в Северном полушарии. Как и у ушастых тюленей, у него задние лапы

сгибаются в пяточном сочленении и служат для опоры при передвижении по твердому субстрату (по земле, льду). Однако в отличие от ушастых тюленей наружных ушных раковин у моржа нет. При закрытой пасти клыки верхней челюсти выступают из ее расщепла, далеко спускаясь вниз.

Морж питается преимущественно донными беспозвоночными животными, среди которых преобладают моллюски (до 20 видов), затем ракообразные (около 10 видов) и черви, реже он питается рыбой, а иногда поедает даже теплокровных животных (птиц, тюленей).

На промысел моржей в России с 1956 г. наложен запрет, а также он запрещен в Норвегии, Канаде и США.

Голова у моржей относительно маленькая с высоко расположенными и широко расставленными глазами. Морда короткая и очень широкая. На верхней губе расположены 13–14 рядов толстых жестких вибрисс длиной 10–12 см, толщиной 1,2–2,0 мм. Вибриссами моржи, видимо, нащупывают кормовые объекты. Кожа очень толстая — 3–4 см. Волосистой покров у взрослых особей очень редкий, на значительных участках кожи его нет, поэтому шкура не имеет ценности как меховое сырье. Окраска волос рыжеватая или соломенно-сероватая.

Длина взрослых самцов (по его поверхности) 300–450 (в среднем 375) см, масса около 1,5 (реже 1,8) т. Длина самок от 265 до 365 (средняя около 314) см, масса около 700–800 кг (реже до 1,1 т). Самцы-производители отличаются от самок не только большими размерами, но и клыками. Кроме того, шея, грудь и плечи у самок имеют сплошные шишкообразные, бородавчатые утолщения. Рост у моржей прекращается в возрасте 20 лет. Новорожденные детеныши имеют длину до 2 м и массу до 340 кг, у них довольно густой волосистой покров коричневого цвета, с возрастом волосы постепенно редуют и становятся буро-желтыми.

Исследовали моржей со средней длиной тела 312 (270–354) см, средней массой 1060 (780–1340) кг.

Массовый состав моржа (%): хоровина 27,6, сердце 5,8, легкие 13,2, печень 27,8, желудок 5,0, кишечник 31,5.

С одной хоровины моржа получают в зависимости от пола, размеров и упитанности животного от 50 до 200 (в среднем 125) кг жира.

Химический состав сала моржей (%): влага 8–9, жир 78–80, сухой остаток 10–14.

Под шкурой у моржа расположен мощный слой сала. У взрослых самцов его толщина достигает 10–12 (обычно 5–8) см, у годовалых — 6 (обычно 3–4) см, а у сеголеток — 4 (обычно 1,5–2,5) см.

При обеловке моржей снимают хоровину массой 350–500 кг у крупных самцов, 180–320 (средняя 250) кг у самок. Обычно с хоровины взрослого самца при строжке снимают 100–190 кг сала, масса сырой шкуры от 90 до 180 кг; масса снимаемого сала в зависимости от упитанности животного составляет 50–60%, сырой шкуры — 40–50% массы хоровины.

Жир моржа имеет следующие физико-химические показатели: удельная масса (d154) 0,92–0,93, коэффициент рефракции (20D) 1,487–1,479, кислотное число 0,5–1,2 мгКОН/г, йодное число 132,5–168,7% йода, число омыления 191,2–195,3 мгКОН/г, неомыляемые вещества 0,4–1,2%.

Вытопленный из сала берингоморского моржа жир характеризуется желтой окраской, слабо выраженным запахом и вкусом, напоминающим вкус рыбьего жира, при температуре 2°С из него выпадают в обильный осадок твердые глицериды. В нем обнаружено 6,9% твердых жирных кислот. Жир моржа весьма неустойчив при хранении. Печень моржа составляет 27,8% общей массы и в среднем содержит 885 600 и.е. витамина А (табл. 137).

Содержание витамина в печеночном жире у самцов выше, чем у самок (см. табл. 137).

Химический состав мяса моржа, по данным Киевского НИИ гигиены питания Минздрава УССР (%): вода 71,9, жир 1,9, белок 25,1,

Таблица 137. Содержание витамина А в печени моржа в зависимости от возраста, пола и места убоя животных

Район вылова	Возраст животных	Содержание жира в печени, %	Витамин А (в и.е.)		
			в жире	в печени	
Чукотское море	Взрослые самцы	2,1–0,7	74290–	520–100	
			7140		
51	Взрослые самки	2,6–0,6	18130–	290–40	
			2860		
			12000		200
			8000		160
			27500		550
			20000		100
Остров Врангеля	Взрослые самки	1,3–0,5	144280–	2020–180	
			30000		
Пролив Лонга		1,0	3850	50	
то же		1,9	43330	520	
–”–		1,3	17550	230	
–”–	Взрослые самцы	1,2–0,7	338570–	2370–240	
–”–			33000		
–”–	Молодые самцы	0,6	37500	220	
–”–			97500	390	
–”–	Старая самка	0,4	10500	100	
–”–			16670–	200–130	
–”–	Кормящие самки, средн.	1,0	13000		
–”–			13000		
–”–	Беременные самки	1,3–1,1	25000	250	
–”–			42500	340	
Колючинский залив	Разных возрастов	0,9–0,4	176000–	880–180	
			45000		
Среднее по всем образцам	–	0,9	60290	510	

зола 1,1. Белок содержит 23,08 г аминокислот на 100 г продукта, что превышает его уровень в треске и говядине (соответственно 15,70 и 20,98 г аминокислот на 100 г продукта). Суммарное содержание незаменимых аминокислот и отношение их к количеству общего азота соответствует таковым в полноценных белках. Расчеты аминокислотного сгора и сравнение с идеальными шкалами ФАО/ВОЗ показали, что лимитирующие аминокислоты отсутствуют; среди незаменимых кислот доминируют лейцин, изолейцин, лизин. Все это обеспечивает высокую усвояемость белков мяса моржа организмом человека.

По макро- и микроэлементному составу мясо тихоокеанского моржа стоит близко к мясу рыб. Отмечено высокое содержание в нем железа — $9,0 \pm 0,3$ мг на 100 г.

Безвредность мяса тихоокеанского моржа подтверждена в хроническом 12-месячном эксперименте Киевским НИИ гигиены питания УССР, установлена высокая пищевая и биологическая ценность входящих в состав мяса белков, поэтому рекомендуется его пищевое использование.

Наряду с этим был изучен химический состав печени моржа. В ней обнаружено в среднем 21,6% белка и 5,5% жира. В виварных экспериментах установлена ее безвредность для организма, поэтому она может быть использована в качестве пищевого сырья.

Наиболее богат витамином А оказался печеночный жир моржа, выловленного в районе залива Колючинского, — 101670 и.е. витамина А на 1 г жира.

В 1 г молока моржа содержится 1970 и.е. витамина А; жирность его 28,8%.

При разделке моржа из верхней челюсти извлекают клыки — весьма ценный материал для художественной резьбы. Длина клыков (см) зависит от возраста и пола моржей (в скобках — размер клыков самок): годовалые — 2–8; двухлетки — 11–18 (8–12); трехлетки — 12–32 (14–24); четырехлетки и старше — 25–80.

Масса пары клыков у старых самцов достигает 10–13 кг.

СЕМЕЙСТВО PHOCIDAE — НАСТОЯЩИЕ ТЮЛЕНИ

РОД *ERIGNATHUS* — МОРСКИЕ ЗАЙЦЫ

В роде морских зайцев один вид с двумя подвидами (атлантический и тихоокеанский).

Морской заяц (лахтак) — *Erignathus barbatus* (рис. 73) распространен кругополярно, обитает преимущественно в окраинных морях Северного Ледовитого океана и северных частях Атлантического и Тихого океанов; в Атлантическом океане встречается до Гудзонова залива и прибрежных вод Лабрадора включительно, в бассейне Тихо-



Рис. 73. Морской заяц — *Erignathus barbatus*

го океана — до северной части Татарского пролива, изредка — в центральных частях Северного Ледовитого океана.

Промысловое значение морского зайца существенно. Установлены лимиты его выбоа. Морской заяц предпочитает мелководные прибрежные районы, особенно такие, где берега изрезаны заливами и бухтами или есть группы островов.

Морской заяц — типичный бентофаг, питающийся преимущественно донными и придонными животными, пластинчатожаберными и брюхоногими моллюсками, креветками, крабами, поедает и сайку (полярную треску). Лежбища морского зайца принципиально отличаются от лежбищ ушастых тюленей — они имеют четко выраженный суточный характер (образуются ежедневно во время отлива и существуют до середины очередного прилива). Береговые лежбища наблюдаются примерно до конца октября — начала ноября, когда по мере появления льдов морские зайцы переходят на них и держатся одиночно или группами по две-три особи.

Период размножения — с середины марта до начала мая. Щенка у морского зайца происходит в марте — мае, в Охотском море она заканчивается в апреле, в Беринговом — в мае, на Канадском архипелаге разгар щенки приходится на начало мая.

Половой зрелости самки достигают в возрасте четырех-шести лет, самцы — в возрасте пяти-семи лет.

Морской заяц — наиболее крупный вид этого семейства, его длина от 200 до 225, изредка до 240 см, общая масса взрослых особей изменяется по сезонам и зависит от их упитанности: в летне-осеннее время она обычно достигает 265 кг, а зимой доходит до 300 кг, а иногда и более. Размеры самцов и самок практически одинаковы. Окра-

ска волосяного покрова у морского зайца в общем однотонная буро-серая, на спине более темная, чем на брюхе, где иногда обнаруживаются слабовыраженные мелкие пятнышки. Волосяной покров сравнительно негустой и грубый, поэтому шкура его не представляет ценности как меховое сырье.

Промысел морского зайца имеет большое значение в жизни местного прибрежного населения.

Морские зайцы из залива Пильтуп имели длину от 150 до 185 см и массу от 65 до 130 кг, масса самок составляла от 60 до 80 кг. В Сахалинском заливе встречаются в основном мелкие морские зайцы массой от 17 до 85 кг.

Изучен массовый состав девяти детенышей-сосунков длиной 145 см, массой 82 кг, восьми годовиков длиной 165 см, массой 119 кг, девяти взрослых самцов длиной 198 см, массой 232 кг и взрослых самок (7 экземпляров) длиной 216 см, массой тела 232 кг.

Масса внутренних органов морского зайца дана в табл. 138.

В зависимости от возраста и пола масса снимаемой с морского зайца хоровины колеблется от 40 до 140 кг. Масса хоровины составляет 45–52%, а масса мяса — 48–55%.

Шкура морского зайца (5,2–10,4% массы туши) высоко ценится как кожевенное сырье.

Толщина покровного сала зависит от упитанности зверя: весной, после щенки, зверь тощ, и она не превышает 2–3 см, осенью же толщина сала достигает 6–8 см. При строжке хоровин от весенних и осенних морских зайцев получают сало в количестве 30–35 и 40–45% массы животного соответственно. Масса шкуры без сала 10,5–21,5 кг.

Химический состав сала изменяется в зависимости от пола, возраста, степени упитанности морского зайца и сезона добычи.

Сало содержит (%): 3,6–20,8 влаги, 41,7–92 жира, 1,2–31,3 сухого остатка. Вытопленный из сала жир имеет желтую окраску, и при комнатной температуре из него в большом количестве выпадают в осадок твердые глицериды.

Физико-химические показатели подкожного жира морского зайца: удельная масса (d154) 0,92–0,93, коэффициент рефракции (20D) 1,4745–1,487, кислотное число 0,57–3,71 мгКОН/г, йодное число 115,0–173,4% йода, число омыления 186,1–195,6 мгКОН/г, неомыляемые вещества 0,2–6,6%.

Таблица 138. Массовый состав внутренних органов морского зайца, %

Объект исследования	Детеныши-сосунки	Годовики	Взрослые	
			самцы	самки
Хоровина	52,4	41,2	34,5	37,1
Сердце	0,4	0,5	0,4	0,4
Легкие	1,1	1,6	1,1	1,2
Печень	2,1	2,8	2,2	2,3
Селезенка	0,4	0,3	0,2	0,2
Желудок	0,4	1,1	0,7	0,7
Кишечник	3,1	5,4	3,6	3,5
Почки	0,2	0,3	0,2	0,2
Диафрагмы	0,4	0,5	0,4	0,4
Поджелудочная железа	0,1	0,2	0,1	0,1
Брыжейки	0,2	0,4	0,2	0,2

В 1 г печеночного жира морского зайца содержится до 63370 и.е. витамина А.

Исследовали химический состав морского зайца длиной 210–240 см, массой 200–280 кг.

Химический состав мяса спинных мышц и задней части туши половозрелой особи (%): вода 71,9, жир 1,7, белок 25,2, зола 1,3.

В мясе морского зайца обнаружено 24,3 г аминокислот на 100 г мяса, что превышает суммарное количество незаменимых и заменимых аминокислот в треске и говядине.

Проведенные Киевским НИИ гигиены питания Минздрава УССР санитарно-гигиенические исследования показали, что мясо морского зайца безвредно для организма теплокровных, обладает пищевой ценностью и может быть использовано в пищевых целях.

Обыкновенный тюлень (ларга) — *Phoca vitulina* (рис. 74) широко распространен в умеренных и холодных водах Атлантического и Тихого океанов. Атлантический подвид обыкновенного тюленя распространен от Воронки Белого моря на восток вдоль Мурманского побережья, берегов Норвегии, Голландии, Германии и Франции до Бискайского залива; в юго-западной части Балтийского моря, в проливах у берегов Швеции и Дании; в прибрежных водах Британских, Шетландских, Оркнейских, Фарерских островов и Исландии, а также в водах Восточного побережья Гренландии. Столь же широк ареал обыкновенного тюленя в Тихом океане; в западной его половине он встречается у южных берегов Японии, Корейского полуострова и Китая (до реки Янцзы), вдоль восточных и западных берегов острова

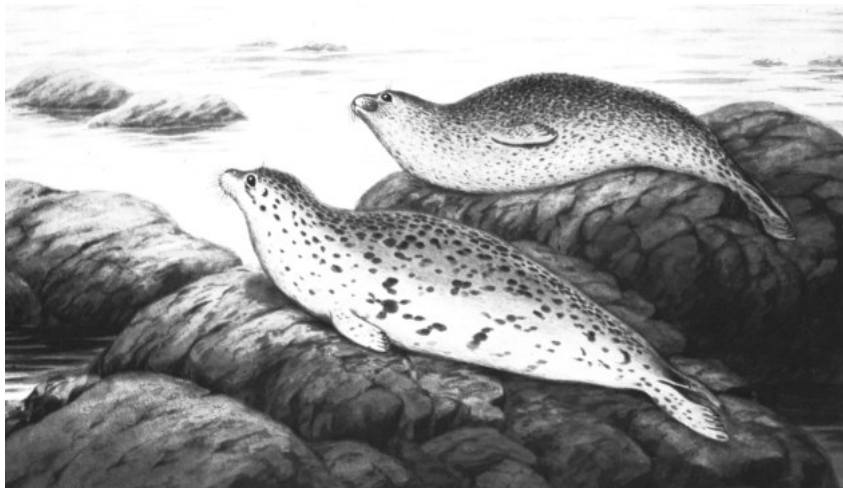


Рис. 74. Обыкновенный тюлень — *Phoca vitulina*

Хонсю, в заливе Петра Великого, у берегов Приморья, Татарского пролива; в Охотском море распространен повсеместно, населяет воды Южных и Северных Курильских островов, поднимается к северу вдоль берегов Восточной Камчатки до Берингова пролива и южной части Чукотского моря. В восточной части Тихого океана ареал этого тюленя простирается от северных берегов полуострова Аляска и Берингова пролива до полуострова Калифорния на юге, а также вдоль Алеутских островов.

Несмотря на относительную многочисленность (особенно на Дальнем Востоке), вид никогда не имел большого промыслового значения на всем ареале.

Добыча обыкновенного тюленя, как и других видов, лимитирована.

Длина обыкновенного тюленя в зависимости от места обитания достигает 140–190, редко — 210 см, самцы немного крупнее самок. В районах Тихого океана, где льдов относительно немного, обитают наиболее крупные расы — звери Командорских, Алеутских, Курильских островов, Восточного побережья Камчатки, имеющие более темную окраску тела со светлыми кольчатыми просветами серо-желтого цвета; это особый подвид — островной тюлень (*Pb. v. curilensis*). У обыкновенного тюленя из других частей ареала окраска чаще мелкопятнистая — на светлом кремово-сером фоне темные диаметром 2–3 см пятна неправильной формы.

После исчезновения льдов обыкновенный тюлень держится в прибрежных водах, особенно близ устьев рек, куда заплывают для нереста лососевые рыбы, которыми он кормится, кроме того, часто поедает сельдь, корюшку, мойву, навагу. Это преимущественно рыбацкий зверь.

В конце лета и осенью обыкновенные тюлени образуют береговые лежбища, заметные во время отлива на выступающих рифах и косах. Как и у морского зайца, лежбища формируются ежедневно, а распадаются во время прилива.

Средняя масса взрослых самцов 75,1 (35,2–120) кг, а самок — 78,0 (40,0–116,0) кг.

Годовалый обыкновенный тюлень имеет массу до 40 кг, двухгодовалый — до 60 кг, четырехлетка — до 80 кг, взрослые звери — более 80 кг.

Были исследованы три белька средней длиной 94,8 (94,5–95,0) см, массой 12 (10–13,8) кг, четыре детеныша после линьки средней длиной 102 см, массой 26 (22–30) кг, взрослые самцы длиной 157 (126–147) см, массой 86,5 (52–147) кг; взрослые самки средней длиной 139 (113–156) см, массой 61,7 (46–88) кг.

Масса отдельных частей тела обыкновенного тюленя дана в табл. 139, а внутренних органов — в табл. 140.

Наибольшая часть жира у обыкновенного тюленя сосредоточена в покровном сале — 95–96% (табл. 141). В остальных частях тела его содержание относительно невысокое.

Таблица 139. Массовый состав отдельных частей тела обыкновенного тюленя

Объект исследования	Масса	
	кг	% исходной массы
Сало	<u>8,6–40,0</u> 24,0	<u>28,2–39,2</u> 33,6
Шкура	<u>1,6–10,4</u> 4,9	<u>6,0–8,9</u> 7,6
Тушка	<u>12,8–52,0</u> 32,0	<u>42,5–60,0</u> 45,0
Внутренности	<u>6,0–11,2</u> 8,5	<u>8,5–18,5</u> 12,6

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — их средние значения.

Таблица 140. Массовый состав внутренних органов обыкновенного тюленя, %

Объект исследования	Бельки	Детеныши после линьки	Взрослые	
			самцы	самки
Хоровина	30,1	67,3	34,1	42,1
Сердце	0,9	0,5	0,6	0,6
Легкие	2,1	1,2	1,4	1,6
Печень	3,6	1,6	2,7	2,6
Селезенка	0,4	0,2	0,3	0,4
Желудок	0,7	0,3	1,0	0,9
Кишечник	4,9	1,7	3,1	3,2
Почки	0,5	0,2	0,2	0,3
Диафрагма	0,6	0,3	0,5	0,6
Поджелудочная железа	0,2	0,1	0,2	0,2
Брыжейки	0,6	0,3	0,3	0,4

Таблица 141. Химический состав отдельных частей тела обыкновенного тюленя, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола	P ₂ O ₅ в золе
Кости	45,7–55,4	1,4–7,1	3,8–4,4	13,0–19,5	5,5–7,9
Внутренности	65,2–72,4	0,8–3,0	24,8–29,6	0,9–1,3	0,2–0,6

Толщина покровного сала у обыкновенного тюленя зависит от его упитанности — в среднем 4,1 (2,7–5,1) см. Весной происходит интенсивный расход запасных жиров, и слой покровного сала тонет; убитый тюлень тонет. Осенью толщина слоя покровного сала увеличивается; наибольшая упитанность зверя отмечается в ноябре.

Жир обыкновенного тюленя имеет следующие физико-химические показатели: удельная масса (при 16°С) 0,92–0,93, коэффициент рефракции 1,473, кислотное число 0,3–3,9 мгКОН/г, число омыления 186,9–194,0 мгКОН/г, йодное число 137,4–176,9% йода, содержание (%): оксикислот 0,2–0,4, неомыляемых веществ 0,34–0,78, глицеринов 10,19–10,35.

Жиры, полученные из сала, снятого с различных участков хоровины, почти не различаются по физико-химическим свойствам.

В жире взрослого животного содержится 6,7–10,5% твердых жирных кислот с температурой плавления 46,0–54,3°С, йодным числом 6,3–13,3 % йода и числом омыления 204,1–244,9 мгКОН/г, что соответствует средней молекулярной массе 229,1–257,8. В составе предельных кислот преобладают пальмитиновая и стеариновая кислоты. Среди непредельных жирных кислот обнаружено до 22% высоконенасыщенных. Кроме специфических для жиров морских животных высоконенасыщенных кислот С20–С22, найдено значительное количество кислот С18 с ненасыщенностью 4,4–6,2.

Содержание влаги в мышечной ткани обыкновенного тюленя достигало 73,4%, белка — 22,8% (табл. 142).

Киевским НИИ гигиены питания установлены пищевая ценность мяса обыкновенного тюленя и его безвредность для теплокровных.

Мясо обыкновенного тюленя в жареном виде имеет хорошие вкусовые качества. Местное население заготавливает его в мороженом, копченом, вяленом и квашеном виде.

Шкуру обыкновенного тюленя заготавливают как меховое сырье.

Кольчатая нерпа (акиба) — *Phoca hispida* (рис. 75) распространена в Северном Ледовитом океане, преимущественно в его окраинных морях и северных частях Атлантического и Тихого океанов, где хотя бы зимой бывают льды; к югу она встречается у берегов Норвегии, Балтийского моря, по побережью Атлантического океана — до залива Святого Лаврентия, по побережью Тихого океана — до полуострова Аляска, по побережью Азии — до северной части Татарского пролива, а также в озерах Ладожское и Сайма (Финляндия).

Промысел кольчатой нерпы значительно сократился и лимитируется.

Наиболее крупные звери встречаются в Балтийском море и у северных берегов Сибири, самые мелкие — в Охотском море.

Кольчатая нерпа — один из самых мелких, многочисленных и широко распространенных видов тюленей; длина обычно 110–140 см,

Таблица 142. Химический состав мяса из отдельных частей тела обыкновенного тюленя, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Шея	67,9	1,5	26,8	—
Лопатка	70,2	2,6	26,0	1,2
Толстый край	69,8	2,9	26,0	1,2
Грудинка	67,3	5,3	26,0	1,2
Окорок	64,1	8,4	26,3	1,2



Рис. 75. Кольчатая нерпа — *Phoca hispida*

длина наиболее крупных особей достигает 150 см. Масса, как и у других тюленей, сильно колеблется по сезонам в связи с накоплением жира, наибольшей она бывает в осенне-зимнее время: у большинства взрослых зверей достигает 40–80 кг. Самцы незначительно крупнее самок.

Общий фон окраски кольчатой нерпы — от светло-серебристого до темно-серого, на этом фоне видны темные неправильной формы пятна, окаймленные светлыми кольцами.

Половая зрелость у самок наступает на четвертом году жизни, у самцов — в возрасте пяти–семи лет.

В состав пищи этого тюленя входят различные ракообразные и массовые виды рыб (мойва, навага, корюшка).

Толщина покровного сала у дальневосточной кольчатой нерпы составляет 2,3 см, в период полной упитанности — 3,5 см, у беломорской — более мощный слой покровного сала (в январе — марте — до 5,9 см). В апреле — июне толщина покровного сала у самцов уменьшается до 3,4 см, а у самок — до 4 см.

Массовый состав кольчатой нерпы дан в табл. 143.

Таблица 143. Массовый состав кольчатой нерпы, %

Объект исследования	Детеныши после линьки	Неполовозрелые звери	
		Самцы	Самки
Хоровина	53,0	49,2	50,0
Сердце	1,2	1,2	0,7
Легкие	1,8	1,2	1,5
Печень	2,9	2,7	2,9
Сезеленка	0,3	0,2	0,2
Желудок	0,3	0,3	0,3
Почки	1,0	0,8	1,1
Кишечник	4,4	3,9	5,1
Диафрагма	0,5	0,4	0,5
Поджелудочная железа	0,3	0,2	0,2
Брыжейки	0,3	0,2	0,2

Были исследованы семь детенышей после линьки со средней длиной 91 см (82–103 см), массой 16,4 кг, а также восемь неполовозрелых самцов средней длиной 107 см, массой 36 кг и шесть самок со средней длиной 93 см, массой 24 кг.

Основная масса жира у кольчатой нерпы сосредоточена в покровном сале; мясо, кости и внутренние органы бедны жиром.

В мясе содержится жира (%): 1,3–1,8, в костях ребер и позвоночника — 1,4–2,0, в тазобедренных костях — 7,1, в легких и селезенке — 0,7–0,9; в сердце и печени — 1,5–1,6, в почках — 3,0.

Химический состав покровного сала (%): жир 91–92, влага 5,0–5,2, азот 0,4–0,5, сухой обезжиренный остаток 2,9–3,3. Жир из покровного сала отличается значительным содержанием непредельных жирных кислот и имеет физико-химические показатели, приведенные в табл. 144.

В жире из покровного сала сахалинской кольчатой нерпы обнаружено от 8,4 до 14,4% твердых жирных кислот с йодным числом 5,2–6,7% йода, температурой плавления 51–56°С, что соответствует средней молекулярной массе 234,5–255,5. Очищенные предельные кислоты имели температуру плавления 53,4–55,6°С, коэффициент нейтралит-

Таблица 144. Физико-химические показатели жира из покровного сала кольчатой нерпы

Объект исследования	Удельный вес (при 15°С)	Коэффициент рефракции (при 20°С)	Кислотное число, мгКОН/г	Число омыления, мгКОН/г	Йодное число, % йода
Кольчатая нерпа					
балтийская	0,9310–0,9344	–	–	185,0–199,0	188,0–216,0
беломорская	0,9299	1,4820	4,46	179,4	161,7
дальневосточная	0,9248–0,9327	1,4772–1,4837	0,32–3,76	189,9–196,2	153,6–198,0

зации 219,4, что соответствует средней молекулярной массе 255,7. В составе предельных кислот преобладает пальмитиновая кислота. Непредельные жирные кислоты представлены в основном жирными кислотами с числом углеродных атомов С20 и С22; кислоты олеинового ряда — в основном олеиновой кислотой; преобладают важные в физиологическом отношении полиненасыщенные жирные кислоты: октадекадиеновая, эйкозатетраеновая и эйкозапентаеновая.

В печени охотоморской кольчатой нерпы найдено около 0,35% жира, в 1 г которого 65520 и.е. витамина А.

Печень кольчатой нерпы, добытой у берегов Южного Сахалина, содержит до 3,9% жира, в 1 г которого обнаружено 4700 и.е. витамина А.

Химический состав половозрелой кольчатой нерпы — спинной и задней частей туши (%): влага 76,4, жир 1,3, белок 20,3, зола 1,9.

Расчеты аминокислотного сора и сравнение его с идеальными шкалами ФАО/ВОЗ показали, что лимитирующие аминокислоты отсутствуют, среди незаменимых кислот доминирует лизин, лейцин, тирозин+фенилаланин. Это все обеспечивает высокую усвояемость белков мяса акибы организмом теплокровных.

Качественный и количественный состав микроэлементов мяса нерпы не хуже микроэлементного состава мяса традиционных рыб.

Киевским НИИ гигиены питания Минздрава УССР установлены пищевая ценность и безвредность мяса кольчатой нерпы для организма теплокровных животных.

Мясо кольчатой нерпы употребляется в пищу. Оно мягкое, темнее говяжьего, по вкусу и запаху напоминает дичь, однако весной, в период спаривания, мясо самцов приобретает специфический запах. Население заготавливает его впрок в мороженом, вяленом и копченом виде. В пищу используют также печень, мозги и ласты.

Шкура кольчатой нерпы ценится как меховое и кожевенное сырье.

Продукция, получаемая при промысле кольчатой нерпы (шкура, сало, мясо), играет существенную роль в полунатуральном хозяйстве прибрежного населения северных морей.

Байкальская нерпа — *Phoca sibirica* (рис. 76) распространена исключительно в озере Байкал, из которого заходит в реки Ангару и Селенгу.

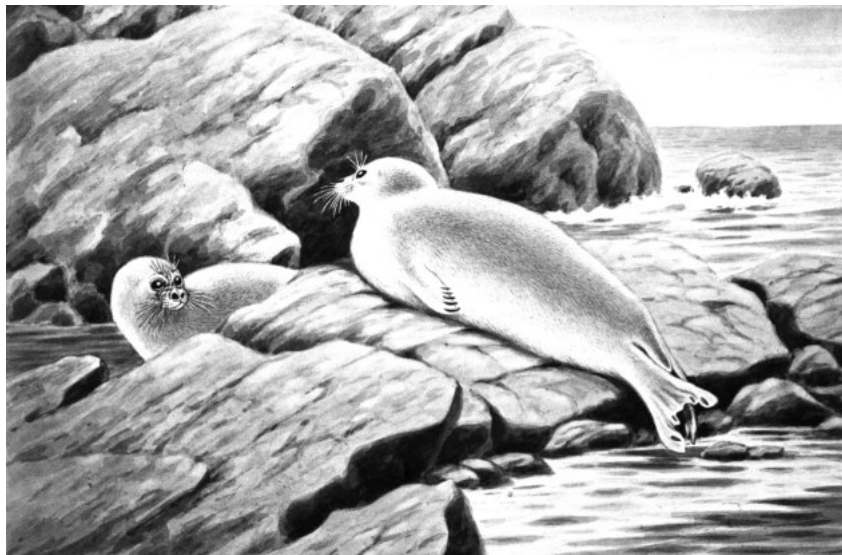


Рис. 76. Байкальская нерпа — *Phoca sibirica*

Байкальская нерпа в северных частях Байкала встречается чаще, чем в южных. Особенно это заметно зимой и в начале весны. Зимой на поверхность льда нерпа не выходит и дышит в отверстия, которые проделывает в тонком льду.

Добыча этого тюленя строго лимитирована.

По систематике байкальская нерпа близка к кольчатой нерпе, но отличается от нее одноцветной окраской. Волосняной покров, как и у кольчатой нерпы, относительно высокий и густой.

Промысел байкальской нерпы осуществляется зимой, когда добывают главным образом молодого зверя, и весной (с апреля по май).

Длина взрослых особей 110–150 см, масса, как и у всех тюленей, сильно колеблется по сезонам — от 40 до 100 кг.

С одного животного получают от 40 до 50 кг покровного сала. Жир байкальской нерпы светло-желтого цвета и имеет следующие физико-химические показатели: кислотное число 1,2 мгКОН/г; удельная масса (при 24°C) 0,915–0,926, число омыления 181,2–196,2 мгКОН/г, йодное число 130,0–133,7% йода, неомыляемые вещества 0,3–1,0%, коэффициент рефракции (при 20°C) 1,4567, титр жирных кислот 8,3–8,6, температура застывания жира +3°C.

Массовый состав байкальской нерпы представлен в табл. 145.

Были исследованы взрослые самцы длиной 144 см, массой 64,1 кг и самки средней длиной 130 см, массой 71,1 кг, а также молодые особи: самцы со средней длиной 92 см и массой 19,9 кг и самки со средней длиной 87 см и массой 29,9 кг.

Шкуры байкальских тюленей (даже взрослых) ценятся выше, чем шкуры других видов тюленей.

Таблица 145. Массовый состав внутренних органов байкальской нерпы, %

Объект исследования	Взрослые		Молодые	
	самцы	самки	самцы	самки
Хорovina	62,8	58,0	56,8	60,8
Легкие	0,9	0,6	0,9	0,6
Сердце	0,6	0,4	0,6	0,4
Печень	2,2	1,3	2,4	1,4
Почки	0,2	0,1	0,2	0,1
Селезенка	0,4	0,2	0,2	0,3
Мозг	0,3	—	0,7	—

Каспийский тюлень (нерпа) — *Pusa caspica* (рис. 77) распространен по всему Каспийскому морю, по размерам он мало отличается от других видов; длина 120–150 см, масса 40–60 кг, в период наибольшей упитанности у некоторых особей она может достигать 90 кг. Окраска у взрослых самцов пятнистая: на сизовато-сером фоне видны многочисленные разной величины темные пятна. Самки окрашены более тускло, и пятен у них меньше. Менее пятнистая окраска у неполовозрелых зверей. Бельки имеют длину около 70 см и массу около 4 кг, они покрыты густым мягким белым волосом, сохраняющимся в течение двух-трех недель.

Нерегулярный и маломощный промысел тюленя проводится на путях его миграции, а также летом по побережью.

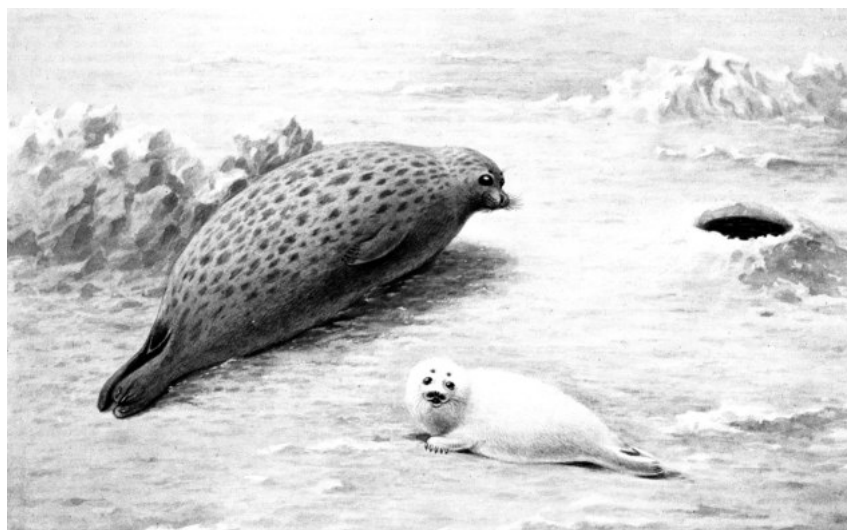


Рис. 77. Каспийский тюлень — *Pusa caspica* (самка с бельком)

Каспийский тюлень питается преимущественно непромысловыми видами рыб (бычками, атериной) и ракообразными; в последние годы в его питании большое значение стал иметь акклиматизированный рачок — креветка леандр. Вреда рыбному хозяйству этот тюлень не наносит.

Размерно-массовая характеристика каспийского тюленя представлена в табл. 146.

Таблица 146. Размерно-массовый состав каспийского тюленя

Длина от конца носа до конца заднего лапа, см	Толщина жирового слоя, см		Масса животного, кг	Масса хоровины, %	
	на груди	наибольшая		кг	% общей массы животного
140–163	4,0–5,0	6,0	44–83	23–54	52–65
140–166	3,0–5,0	4,0–6,0	37–72	20–46	55–64
132–158	2,5–4,0	3,0–5,0	29–57	15–33	52–58
144–160	4,5	4,5–5,5	61–67	38–42	62–64
132–159	3,0–3,5	4,0	34–44	19–25	55–57
105–143	3,0	4,5	18–41	11–19	58
108–141	3,0–3,5	4,0	32	–	–
105–122	3,0	–	–	14	60
93–118	2,6–3,0	4,0	15–24	9–15	–
93–112	3,0–4,5	4,5–5,5	13–22	9–12	67–68
78–90	1,0	1,0	4–8	1–3	26–34

Средняя масса хоровины (кг): в январе 27, феврале 30, марте 12,3, апреле 5,3, июле 6,3, августе 10,3, сентябре 12,3, октябре 15,5, ноябре 15,4, декабре 15,3.

Масса покровного сала, снимаемого с хоровины каспийского тюленя различного возраста (кг/%) : неполовозрелого 12,2/44,4, взрослого 12,2/37,3, зимнего и осеннего 33,8/47,3.

У каспийского тюленя, как и других тюленей, основная масса жира сосредоточена в покровном сале. Полученный из покровного сала натуральный жир имеет светло-желтую окраску, промышленный жир — окраску от бледно-желтой до кирпично-красной. При 15°С из жира выделяются в осадок твердые глицериды. Физико-химические показатели жира: удельная масса (при 20°С) 0,9193–0,9300, кислотное число 0,4–5,6 мгКОН/г, число омыления 191,2–205,2 мгКОН/г, йодное число 139,5–193,2% йода, коэффициент рефракции 1,4498–1,4580. Жир содержит 0,1–0,8% неомыляемых веществ и 12,1% глицерина. В нем обнаружено 17% предельных жирных кислот, состоящих из стеариновой и пальмитиновой кислот (преобладает последняя). Жидкие жирные кислоты (85%) представлены в основном олеиновой и физетоловой кислотами. Средняя молекулярная масса жирных кислот 290,7. Органолептические свойства отфильтрованного при температуре 0°С жира не хуже трескового. Продолжительное (до 9 мес.) введение жира в рацион теплокровных (10 г на 1 кг живой массы) приво-

дит к увеличению массы тела последних до 41,6%, улучшает состав крови и увеличивает содержание липазы.

Масса печени у каспийского тюленя варьирует от 0,4 до 0,9 кг. Ее жирность составляет 2,2–12,2%; в 1 г жира обнаружено от 910 до 28000 и.е. витамина А. В печени одного животного может содержаться от 353000 до 409000 и.е. витамина А.

Шкурки каспийского тюленя высоко ценятся, что определяет большой удельный вес в зверобойном промысле Российской Федерации.

РОД *HALICHOERUS* — ДЛИННОМОРДЫЕ, ИЛИ СЕРЫЕ, ТЮЛЕНИ

Длинномордый, или серый, тюлень (тевяк) — *Halichoerus grypus* (рис. 78) распространен в Западной Атлантике, у полуострова Лабрадор, в заливе Святого Лаврентия, регулярно встречается у берегов Исландии, у Британских островов, в прибрежных водах Скандинавии и Мурмана, в Балтийском море и его заливах.

Существенного промыслового значения серый тюлень не имеет. В территориальных водах РФ добыча его запрещена. Атлантический и балтийский серый тюлени внесены в Красную книгу РФ.

Окраска волосяного покрова серого тюленя сильно варьирует, чаще она серая разной интенсивности, с более темными пятнами раз-



Рис. 78. Длинномордый, или серый, тюлень — *Halichoerus grypus*

личной контрастности и формы, иногда почти черная; окраска у самцов темнее, чем у самок, пятнистость у них выражена слабее; наиболее четкая пятнистость характерна для молодых зверей, сменивших “бельковый” наряд. Это сравнительно крупный тюлень: длина самцов 240–260 см, масса около 300 т, самки несколько мельче — 170–200 см, масса примерно 150–200 кг.

Жир тевяка имеет желтую окраску и следующие физико-химические показатели: удельная масса (при 15°С) 0,9248–0,9299, кислотное число 0,5–1,1 мгКОН/г, число омыления 189–194 мгКОН/г, йодное число 133–181% йода, неомыляемые вещества 0,15–0,26%.

РОД *PAGOPHILUS* — ГРЕНЛАНДСКИЕ ТЮЛЕНИ

Гренландский тюлень (лысун) — *Pagophilus groenlandica* (рис. 79) населяет северные широты Атлантики и частично Северного Ледовитого океана, от восточных окраин Канадского архипелага и полуострова Лабрадор (включая Гудзонов пролив, острова Ньюфаундленд, залив Святого Лаврентия) на запад через Гренландское, Баренцево и Карское моря до Западного побережья Северной Земли.

Добыча данного вида лимитируется.

Это тюлень средней величины, длина взрослых зверей 180–185 см, масса в начале зимы составляет 160 кг. Самцы и самки по размерам практически одинаковы. У старых самцов общий фон окраски желто-



Рис. 79. Гренландский тюлень — *Pagophilus groenlandica* (самка с бельком)

вато-белый, по бокам тела имеются два симметричных, полулунной формы черных поля, верх головы также черный; у молодых и у старых самок эти поля темно-бурые; у молодых половозрелых самок на светло-сером фоне видны темные пятна неправильной формы. Новорожденный тюлень покрыт белым густым и длинным мехом.

Гренландский тюлень питается ракообразными, моллюсками, рыбой, осенью и в начале зимы в его рационе преобладает рыба (сайка, мойва, сельдь, морской окунь), ракообразных он поедает реже; наиболее упитанным бывает осенью и в начале зимы. В это время масса его хоровины достигает 80 кг (табл. 147).

Основную промышленную ценность представляет покровное сало.

Массовый состав гренландского тюленя из Белого моря представлен в табл. 148.

Таблица 147. Масса гренландского тюленя и хоровины в зависимости от возраста животного

Возраст	Масса, кг	
	зверя	хоровины
Три-четыре недели	24–30	12–17
Четыре-шесть недель	25–50	14–28
Шесть-восемь недель	25–60	16–36
Два года	44–80	20–35
Взрослый самец	120–160	35–60
Взрослая самка	100–140	35–45

Таблица 148. Массовый состав гренландского тюленя из Белого моря, %

Объект исследования	Взрослые		Детеныши	
	самцы	самки	самцы	самки
Хоровина	41,0	43,9	48,5	43,5
Легкие	0,5	0,5	0,8	0,8
Сердце	0,5	0,6	0,8	0,8
Печень	14,4	16,9	2,7	2,8
Почки	1,6	1,5	0,4	0,4
Селезенка	2,3	3,2	0,6	0,6
Мозг	–	2,5	0,8	1,0

Содержание жира в отдельных частях тела гренландского тюленя характеризуется данными табл. 149.

Были исследованы взрослые самцы средней длиной 178 см, массой 139 кг; взрослые самки средней длиной 178 см и массой 116 кг; а также детеныши-самцы с средней длиной 98 см и массой 20,4 кг и детеныши-самки длиной 98 см, массой 17 кг.

Толщина покровного сала у гренландского тюленя колеблется от 5 до 8 см; весной, во время спаривания, она снижается до 3 см.

Натуральный подкожный жир гренландского тюленя прозрачен, имеет слабый специфический запах, хороший вкус и светло-желтый цвет, цвет жира промышленной выработки в зависимости от его качества изменяется от желтого до коричневого.

Жир имеет следующие физико-химические показатели: удельная масса 0,9248–0,9315, коэффициент рефракции 1,4735–1,4767, число

Таблица 149. Распределение жира в туше гренландского тюленя

Покровное сало	Мясо	Кости	Внутренности
<i>Содержание жира, %</i>			
89–95	2,9–4,1	6,3	2,2–3,1
<i>Количество жира, % общей массы в организме</i>			
75–80	12–16	3,4	0,5–1,0

омыления 178,7–201,0 мгКОН/г, йодное число 127,5–162,3% йода, кислотное число 0,7–21,8 мгКОН/г. Промышленный жир содержит 92,8–94,0% жирных кислот с температурой плавления 22–23°C; количество неомыляемых веществ в нем не превышает 0,85%.

Жир из покровного сала, снятого с различных участков тела, мало различается по физико-химическим свойствам и имеет удельную массу 0,9259–0,9282, коэффициент рефракции 1,4771–1,4779, кислотность 0,24–0,60, число омыления 189,8–193,5 мгКОН/г, йодное число 149,6–157,0% йода, неомыляемые вещества 0,24–0,56%. В жидкой фракции жира обнаружено 10 и.е. витамина Д на 1 г жира, т.е. почти в пять раз меньше, чем в печеночном тресковом жире.

Жир гренландского тюленя содержит в основном глицеринаты фитоловой, стеариновой, пальмитиновой кислот; количество бутероновой и валериановой кислот незначительно; олеиновая кислота не обнаружена. В составе жирных кислот 9,8–10,2% твердых и 88–90% жидких кислот. В жире гренландского тюленя найдено 11,96% ненасыщенных жирных кислот с коэффициентом нейтрализации 182,8 и йодным числом 330% йода.

Химический состав мяса тюленя (%): влага 72,9; белок 24,5; жир 1,6; зола 0,9. По витаминному и минеральному составу мышечная ткань гренландского тюленя не отличается от мяса рыб и говядины. Вместе с тем у него отмечено повышенное содержание токоферолов, калия, натрия и фосфора.

Исследованиями Киевского НИИ гигиены питания Минздрава УССР выявлено неблагоприятное влияние мяса этого тюленя на белковый и липидный обмен, морфофункциональное состояние печени и почек теплокровных животных, а также на их репродуктивную функцию, что не позволяет отнести его к пищевому сырью.

Сало и кожу гренландского тюленя используют для технических целей. мех бельков хорошо поддается имитации под мех бобра, выдры, норки.

РОД *HISTRIOPHOCA* — ПОЛОСАТЫЙ ТЮЛЕНЬ

Полосатый тюлень (крылатка) — *Histriophoca fasciata* (рис. 80) обитает на льдах в двух разобщенных районах — в Охотском море до северной части Татарского пролива и острова Хоккайдо и в Беринговом море, от основания Камчатки (Олюторский залив) и Бристольского залива на побережье Северной Америки до Берингова пролива и прилегающих районов Северного Ледовитого океана (Чукотское море).

Эти тюлени больших скоплений не образуют, лежат на льдах по две-три особи.

Добыча крылатки имеет довольно большой удельный вес в судовом зверобойном промысле (в Беринговом море — до 80% от общей добычи). Добыча этого тюленя лимитирована.



Рис. 80. Полосатый тюлень — *Histriophoca fasciata*

Длина у половозрелых особей 150–190 см, масса 70–90 кг.

Полосатый тюлень имеет своеобразную окраску: у взрослых самцов общий фон темно-коричневый, часто почти черный, на этом фоне видны белые полосы шириной 10–12 см, одна полоса опоясывает тело, другая — кольцеобразно охватывает область крестца, полосы в виде овалов есть и на боках тела, вокруг оснований передних лап. Самки имеют ту же окраску, что и самцы, но общий фон у них светлее, коричневато-бурый, иногда почти серый. Неполовозрелые звери после первой линьки имеют серую окраску. У новорожденного длинный густой белый мех сохраняется около двух недель.

Массовый состав отдельных частей тела полосатого тюленя представлен в табл. 150.

Таблица 150. Массовый состав отдельных частей тела полосатого тюленя, кг

Объект исследования	Детеныши-сосунки, шт	Неполовозрелые		Взрослые	
		самцы	самки	самцы	самки
Хоровина	50,1	37,2	42,2	39,2	37,5
Сердце	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6
Легкие	1,5	1,8	1,6	1,2	1,2
Печень	1,8	2,4	2,1	1,7	1,7
Селезенка	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2
Желудок	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5
Почки	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
Диафрагма	0,5	0,8	0,6	0,6	0,6
Поджелудочная железа	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
Брыжейка	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2

Были исследованы детеныши-сосунки средней длиной 46 см, массой 30 кг; неполовозрелые самцы длиной 118 см, массой 43 кг; и самки средней длиной 131 см, массой 45 кг; взрослые самцы средней длиной 145 см, массой 79 кг; и самки средней длиной 153 см, массой 82 кг.

В зависимости от возраста и пола масса хоровины колеблется от 20 до 36 кг. Сырая шкура имеет массу до 6,5 кг. Толщина слоя подкожного сала достигает 4,5 см. С хоровины снимают до 25,5 кг сала.

Подкожный жир крылатки, добытой у Восточного побережья Сахалина, имеет светло-желтый цвет и следующие физико-химические показатели: удельная масса 0,9261–0,9271, число омыления 189,0–191,6 мгКОН/г, йодное число 136,3–139,9% йода, коэффициент рефракции 1,4760–1,4773.

Химический состав мяса крылатки (%): влага 72,6, белок 25,0, жир 1,1, суммарное количество аминокислот 24,9. В составе мышечных липидов этого тюленя обнаружен широкий спектр кислот — от каприловой до эйкозапентаеновой, при этом в группе ненасыщенных кислот преобладают кислоты с 18 и 20 углеродными атомами (% содержания кислот): олеиновая 27,86, арахидоновая 12,00, эйкозапентаеновая 15,04.

Макро- и микроэлементный состав мяса полосатого тюленя близок к таковому традиционных рыб; отмечается высокое содержание железа в мышечной ткани — 17 мг на 100 г.

Уровень ртутной загрязненности мяса ниже допустимого норматива для морских и океанических рыб.

Киевским НИИ гигиены питания Минздрава УССР установлена безвредность мяса полосатого тюленя для организма теплокровных животных и рекомендовано его пищевое использование.

РОД *CYSTOPHORA* — ХОХЛАЧИ

Хохлач — *Cystophora cristata* (рис. 81) — арктический тюлень, населяющий северные районы Атлантического океана и смежные окраины Северного Ледовитого океана, встречается у Западного побережья Канадского Арктического архипелага (в море Баффина и Девисовом проливе, к югу до острова Ньюфаундленд), у побережья Гренландии, особенно в Датском проливе, на востоке примерно до Шпицбергена. В территориальных водах России изредка отмечается в северной части Белого моря. В отличие от других тюленей хохлач не связан непосредственно с прибрежными водами и придерживается преимущественно районов, расположенных близ кромки арктических льдов. Питается рыбой (треской, сельдью, морским окунем) и головоногими моллюсками. Сезонные миграции, хотя и не такие широкие, как у гренландского тюленя, в большей мере связаны с перемещением к местам скопления кормовых объектов.

Промысел хохлача лимитирован.

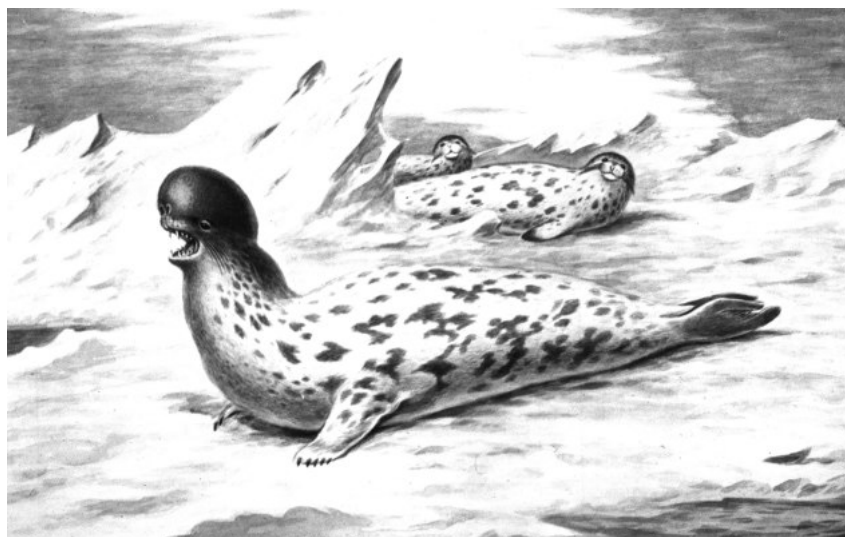


Рис. 81. Хохлач — *Cystophora cristata*

Это сравнительно крупный тюлень: длина наиболее крупных самцов достигает почти 3 м (чаще 210–250 см), масса — 300 кг; самки заметно мельче: длина 180–200 см, масса около 150 кг. Общий тон окраски серый, на нем выделяются темные буро-коричневые или почти черные пятна разнообразной формы, на спине они расположены чаще, чем на брюхе, где нередко сливаются. У самцов в верхней части морды имеется своеобразный парный кожистый вырост, полость которого сообщается с носовой полостью. При возбуждении животного эта полость наполняется воздухом, и верхняя часть головы приобретает причудливые очертания; наружная длина вздутия до 30 см, высота до 25 см.

Массовый состав самцов (перед чертой) и самок (за чертой) (%): легкие 0,05/0,04, сердце 0,05/0,04, печень 0,1/0,1, почки 0,1/0,1, селезенка 0,4/0,2.

Химический состав мяса хохлача (%): влага 69,3, белок 20,7, жир 8,9, зола 1,2.

Липиды мяса хохлача по жирно-кислотному составу близки к липидам рыб со свойственным им широким спектром жирных кислот, при этом преобладают полиненасыщенные кислоты.

Количество жирно- и водорастворимых витаминов в мясе хохлача находится в пределах, характерных для мяса рыб.

Макро- и микроэлементный состав мышечной ткани хохлача близок к минеральному составу мяса рыб.

Киевским НИИ гигиены питания Минздрава УССР установлено неблагоприятное влияние мяса хохлача на организм теплокровных животных, проявляющееся в изменении показателей морфофункционального состояния центральной нервной системы, печени, почек. В связи с этим мясо этого тюленя нельзя использовать в качестве пищевого сырья, несмотря на высокую пищевую ценность.

ОТРЯД СЕТАСЕА — КИТООБРАЗНЫЕ

Китообразные живут локальными стадами, возможно семьями, и даже при очень далеких миграциях, как правило, не переходят экватора. Есть холодолюбивые виды, живущие в полярных и субполярных водах (белухи, нарвалы, гренландские киты), теплолюбивые (полосатик Брайда), тропические и субтропические (многие дельфины, карликовые кашалоты) и виды с широким ареалом, включая космополитов (почти все полосатики, кашалоты, косатки и др.).

Половое созревание длится три-шесть лет. Большинство китообразных размножаются раз в два года, но некоторые дельфины плодятся ежегодно.

Живут киты до 50 лет, мелкие — до 30.

От далеких предков взяли начало три подотряда: древние киты — *Archeoceti* — все вымерли, усатые киты — *Mysticeti* и зубатые киты — *Odontoceti*. Подотряд усатые киты имеет три семейства: серые киты — *Eschrichtiidae*, гладкие киты — *Balaenidae*, полосатиковые — *Balaenopteridae*.

ПОДОТРИАД МУСТАСОСЕТИ — УСАТЫЕ КИТЫ

В подотряде три семейства: гладкие — *Balaenidae*, полосатиковые — *Balaenopteridae*, серые — *Eschrichtiidae*.

СЕМЕЙСТВО BALAENIDAE — ГЛАДКИЕ КИТЫ

Гладкие киты населяют теплые, умеренные и холодные воды обоих полушарий, во внутренние моря не заходят.

Это наиболее жирные, массивные, большеголовые киты, называемые гладкими, потому что без полос. На спине у гладких китов плавника нет. Питаются они мелким планктоном, плавают медленно, глубоко не погружаются и придерживаются поверхностных слоев воды.

В семейство гладких китов входят три рода: гренландский (полярный кит) — *Balaena*, южный — *Eubalaena*, карликовый — *Caperea*.

РОД *BALAENA* — ГРЕНЛАНДСКИЙ, ИЛИ ПОЛЯРНЫЙ, КИТ

В роде один вид — гренландский кит.

Гренландский (полярный) кит — *Balaena mysticetus* (рис. 82) населяет арктические воды, где различают три локальных стада: шпицбергенское, западногренландское с гудзоновской популяцией и берингово-чукотско-бофортское с охотской популяцией.

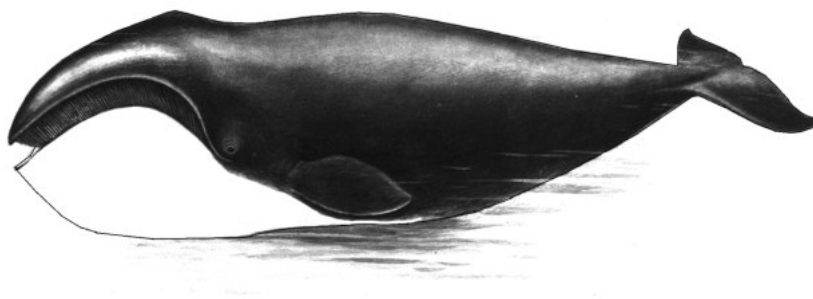


Рис. 82. Гренландский (полярный) кит — *Balaena mysticetus*

Длина гренландского кита 15–18 м (иногда до 21 м), масса 150 т.

Голова огромная (до 1/3 длины тела) и отделена от туловища хорошо заметной шеей.

Общая окраска тела взрослых особей темная. У некоторых китов в области горла небольшое светлое пятно неопределенной формы, у неполовозрелых оно серовато-темное.

Киты держатся в основном поодиночке. На поверхности бывают 1–3 мин и дают за это время до 12 раздвоенных фонтанов, затем ныряют на 5–10 мин.

Главная пища кита — крошечные рачки каланусы (длиной 3–4 мм). Самки приносят одного детеныша в три — шесть лет.

За счет мощного слоя жира толщина покровного сала достигает 40 см, с одного кита можно получить до 25 и даже 30 т жира.

Натуральный жир из покровного сала гренландского кита, имеет желтый цвет и следующие физико-химические показатели: удельная масса (при 15°C) 0,8–0,9, коэффициент рефракции (при 20°C) 1,4–1,5, число омыления 160–224 мгКОН/г, йодное число 69–144% йода, содержание неомыляемых веществ 0,7–4,0.

Температура плавления и застывания жира 18 и 7,0–9,5°C соответственно. Выделяемые из жира кислоты имеют следующие физико-химические показатели: температура плавления 14–30°C, застывания 10–25°C, удельная масса (при 15°C) 0,9, коэффициент ре-

фракции 1,5, йодное число 130–132% йода, средняя молекулярная масса 277–286.

В жире гренландского кита содержится до 20,1% насыщенных жирных кислот, из них приходится на пальмитиновую до 10,6%, миристиновую до 7,6% и стеариновую до 3,8%.

Состав жидких жирных кислот (% общего содержания жирных кислот в жире): гексодециловые 10–17, олеиновая 27–31, экориновая до 15, тетрадеценовая 1,5, клупанодоновая 4,8.

РОД *EUBALAENA* — ЮЖНЫЙ КИТ

Южный (гладкий) кит — *Eubalaena glacialis* (рис. 83) в североазиатской части Тихого океана зимует на 20–40° с.ш., в южной части Японского, в Желтом и Восточно-Китайском морях и в водах Тайваня.

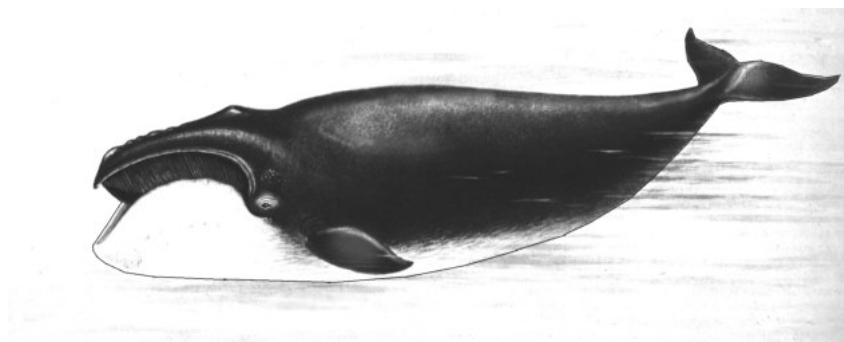


Рис. 83. Южный кит — *Eubalaena glacialis*

Весной, с марта по май, он начинает продвигаться на север, лето проводит в Охотском море, в районе Курильской гряды, у берегов Камчатки и Командорских островов. В октябре — ноябре уходит на юг в районы зимовок. С американской стороны японские киты зимуют в водах Южной Калифорнии и Мексики, а жир нагуливают в районе Алеутской гряды и восточной части Берингова моря.

Кит имеет три подвида: японский — *Eubalaena glacialis sieboldi*, бискайский — *Eubalaena glacialis glacialis*, австралийский — *Eubalaena glacialis australis*.

Японский кит — *Eubalaena glacialis sieboldi* — тихоокеанская разновидность южного кита, по внешнему виду похож на гренландского, длина достигает 21 м.

Содержание жира в отдельных частях тела и органах японского кита (%): эпидермис 2,9, покровное сало 65,9, внутреннее сало 85,8, мясо 7,4, язык 68,7, кости и позвоночник 14,0, внутренности 8,5.

Наибольшее содержание жира у японского кита в покровном сала и костях.

Физико-химические показатели жира: удельная масса (при 15°C) 0,9, коэффициент дефракции (при 20°C) 1,5, кислотное число 1,2 мгКОН/г, число омыления 174,1 мгКОН/г, йодное число 121,6% йода.

С одного животного получают 0,8–1,0 т жира.

Бискайский (нордкапский) кит — *Eubalaena glacialis glacialis* живет в умеренных водах Северной Атлантики: от архипелага Шпицберген, Кольского полуострова и северных берегов Норвегии, острова Янмайен, Исландии, Ньюфаундленда и Девисова пролива на юг до Северо-Западной Африки, Средиземного моря, острова Мадейра, Азорских и Бермудских островов, Новой Англии и Флориды. В области тропиков и высоких широт отсутствует. Промысел этого вида запрещен.

Длина кита достигает 17 м. Жир, полученный из покровного сала и языка самца, имеет следующие физико-химические показатели: удельная масса 0,93, коэффициент рефракции 1,5, число омыления 195,5 мгКОН/г, йодное число 145,6% йода, содержание неомыляемых веществ до 0,5%.

Жир, полученный из языка, отличается низким йодным числом (111,3) и повышенным содержанием неомыляемых веществ (1,5%).

По составу кислот жиры, полученные из сала бискайского и гренландского китов, близки.

СЕМЕЙСТВО ESCHRICHTIIDAE — СЕРЫЕ КИТЫ

Это наиболее древние из усатых китов, они не утратили тесной связи с берегом, так как плодятся лишь в мелководных заливах Калифорнии и Кореи.

В семействе только один род и один вид — серый кит — *Eschrichtius gibbosus*, резко отличающийся от других китов.

РОД *ESCHRICHTIUS* — СЕРЫЕ КИТЫ

Серый кит — *Eschrichtius gibbosus* (рис. 84) распространен лишь в северной половине Тихого океана. В нашей стране он встречается в прибрежных водах Японского моря, в проливах Лаперуза и Татарском, в водах Курильских островов, Охотском море, иногда в Восточно-Сибирском море вдоль края пакового льда. Зарубежный ареал включает прибрежные воды Корейского полуострова, Корейский пролив, прибрежные воды Японии.

Киты питаются донными животными, имеют явно выраженный двухлетний цикл размножения. Длина самки не превышает 15 м, самца — 14,6 м, масса — 20–35 т. Средняя длина новорожденных около 400 см, масса до 600 кг и более.

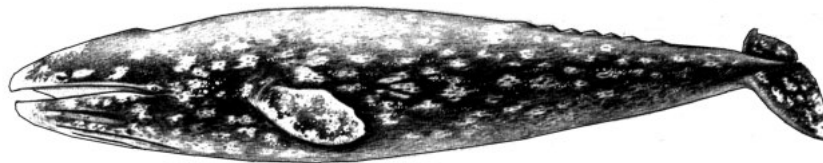


Рис. 84. Серый кит — *Eschrichtius gibbosus*

Половая зрелость китов наступает примерно в возрасте восьми лет, а рост прекращается в возрасте около 40 лет.

В литературе встречаются сведения только о размерно-массовом составе серого кита (в скобках дана масса в % массы тела):

Длина, м	13,35
Масса	
туши, т	31,47 (—)
сердца, кг	172,00 (0,6)
легких, кг	333,00 (1,0)
кишечника, кг	1395,00 (4,4)
почек, кг	616,00 (2,0).

Толщина слоя покровного сала у серого кита весьма неравномерна на различных участках тела. Наиболее толстый слой находится на брюхе (толщина от 9,3 до 22,5), особенно у ластов, на спине он более тонкий — от 8,5 до 18,5 см, причем в приголовной части — до 8,5 см. Закономерных изменений толщины слоя сала в зависимости от сезона не обнаружено, у самок толщина слоя покровного сала, как правило, несколько выше, чем у самцов (в среднем 14,6 и 13,7 см соответственно).

Содержание жира в отдельных частях туши и органах серого кита неоднородно (%): эпидермис 2,3, покровное сало 65,3, внутреннее сало 84,4, мясо 11,7, внутренности 5,2, кости 30,5.

Содержание жира в мясе серого кита колеблется от 2,5 до 20,6%. Наиболее жирное сало (19,3–20,6% жира) расположено на нижней челюсти и на ребрах (12,8–18,9% жира), весьма тощим является мясо около позвонков и в хвостовой части туши, спинное филе жирнее (2,1–13,5%), чем мясо брюшины. Из внутренних органов наименее жирными являются кишечник и желудок — 5,1–8,5%. Печень содержит от 3,3 до 5,0% жира.

Содержание жира в тканях отдельных частей скелета серого кита представлено ниже (%): позвонки от приголовка до середины позво-

ночника 6,2, то же от хвоста до половины позвоночника 27,9, позвоночник (весь) 16,6, верхняя и нижняя челюсти 38,5 и 21,3 соответственно, кости ребер 18,5.

Содержание жира в костной ткани находится в обратной зависимости от ее толщины. Костная ткань нижней челюсти менее жирна, чем верхней, а количество жира в костной ткани концов ребер меньше, чем у их основания.

В молоке самок серого кита обнаружено 40,5% жира, 53% воды и 6,5% плотного обезжиренного остатка.

В жире из покровного сала содержится от 0,31 до 0,45% неомыляемых веществ, а в жире из внутреннего сала — 0,1–0,2%.

Жир с наиболее высоким йодным числом (185% йода) сосредоточен во внутреннем сала; затем идут в порядке уменьшения этого показателя жир из мяса (йодное число 169% йода), покровного сала (164% йода), нижней челюсти (155% йода), верхней челюсти (155% йода), ребер (153% йода) и костей позвоночника (йодное число 140% йода). Отмечена явная тенденция к локализации жиров с более высокими йодными числами в покровном сала приголовной части туши, а с более низкими йодными числами — в хвостовой ее части; при этом жиры с наиболее высокими йодными числами сосредоточены в сала, расположенном на нижней челюсти, в голове и приголовной части спины. Из покровного сала самок получают жир с более высокими йодными числами, чем из сала самцов, добытых в одном и том же районе и в одно и то же время. Обнаружено также, что подкожный жир от более крупных животных имеет несколько меньшие йодное число и число омыления, чем жир от более мелких китов.

Жир серого кита имеет наиболее высокие йодные числа, чем жир всех других китов.

Количественное соотношение твердых, ненасыщенных и высоконенасыщенных жирных кислот в жире из различных частей туши серого кита представлено в табл.151.

Жир серого кита отличается высоким содержанием непредельных жирных кислот. Установлено, что количество ненасыщенных и высоконенасыщенных жирных кислот в жире зависит от индивидуальных особенностей животного (степени упитанности, пола, возраста и т.п.). Выделенные из покровного жира серого кита жирные кислоты при обычной температуре дают обильный кристаллический осадок и имеют удельную массу 0,8, коэффициент рефракции (при 20°С) — 1,5, число омыления — 172,2. В числе жирных кислот обнаружено 91,2% жидких и 8,8% твердых, имевших йодное число 7,4% йода; содержание насыщенных кислот варьирует от 10 до 14% и ненасыщенных —

Таблица 151. Состав жирных кислот в жире различных частей тела серого кита, %

Объект исследования	Жирные кислоты		
	твердые	ненасыщенные	высоконенасыщенные
Сало			
покровное	12,8–15,4	8,7–15,4	19,9–31,1
внутреннее	15,5	18,3	39,1
Позвонки	9,8–10,4	13,5–13,8	28,9–28,9
Ребра	10,4	14,3	30,4
Язык	16,0–16,2	9,8–16,5	21,8–53,1

от 86 до 90%, в том числе 25–27% высоконасыщенных. Последние имели коэффициент рефракции 1,5 и йодное число 340,8% йода. Среди кислот доказано присутствие миристиновой, пальмитиновой, зоомариновой, стеариновой.

В 1 г печеночного жира серого кита содержится от 810 до 20230 (в среднем 1500) и.е. витамина А; содержание жира в печени варьирует от 0,4 до 7,1% (в сердце — 2,1%).

С одного серого кита можно получить 4–5 т, а с особо крупных животных — до 6 т жира.

Добыча этого кита разрешена в небольшом количестве лишь местному населению Чукотки.

Из нежирного мяса вырабатывали кормовую муку, а из печени — витамин А, содержание последнего у серого кита ниже, чем у других китов. Из подкожного сала, брюшного мяса, костей скелета и внутренних органов до запрета промысла серого кита вытапливали жир.

СЕМЕЙСТВО BALAENOPTERIDAE — ПОЛОСАТИКИ

Семейство объединяет преимущественно крупных китов, исключение составляют малые полосатики. Тело у настоящих полосатиков удлинненное, относительно тонкое, у горбачей — укороченное, толстое; голова небольшая; ротовая щель почти прямая, нижняя губа низкая. Спинной плавник у них хорошо развит, грудные плавники у настоящих полосатиков ланцетовидные, несколько удлинненные, у горбачей — очень длинные (до 4 м). На горле и брюхе у полосатиков много продольных полос-складок, тянущихся до области пупка. Пластины уса грубые, короткие и широкие, бахрома пластин толстая и грубая (за исключением сейвала и кита Брайда). Правый и левый ряды пластин на конце верхней челюсти соединены рядом стержневидных роговых образований. Полосатики населяют воды всех океанов и открытых морей в обоих полушариях от Арктики до Антарктики.

В семействе два рода: род настоящих полосатиков, включающий пять видов, и род горбатых китов с одним видом. Представители обоих родов встречаются в водах России.

РОД BALAENOPTERA — НАСТОЯЩИЕ ПОЛОСАТИКИ

В водах России встречаются четыре вида: синий, или голубой, кит, финвал, сейвал, малый полосатик.

Синий (голубой) кит — *Balaenoptera musculus* (рис. 85) распространен от Чукотского моря, Гренландии, Шпицбергена и Новой Земли до Антарктики. Он очень редок в тропическом поясе, зимует в теплых водах: в Северном полушарии — на широтах Южной Японии,

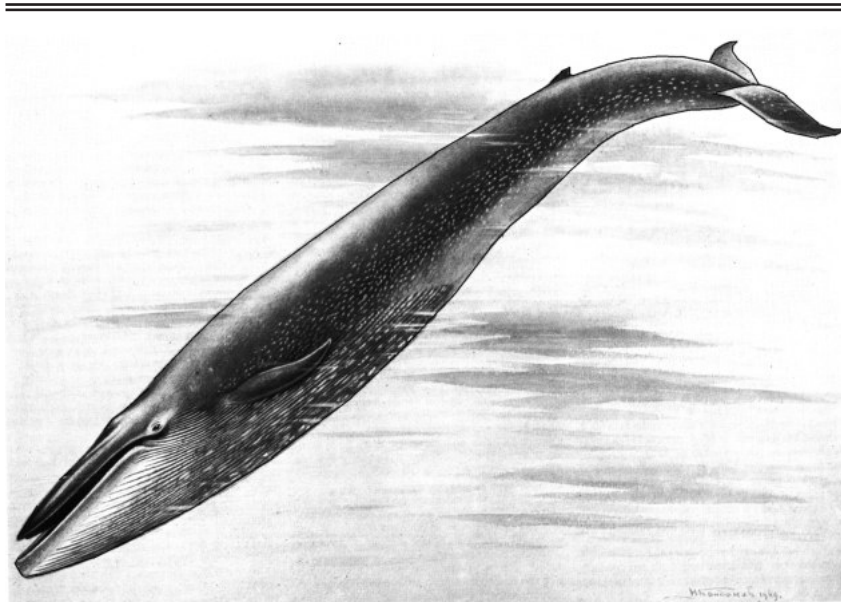


Рис. 85. Синий кит — *Balaenoptera musculus*

Тайваня, Калифорнии, Мексики, Северной Африки, Карибского моря; в Южном полушарии — на широтах Австралии, Перу, Эквадора, Южной Африки, Мадагаскара. Лето синий кит проводит в водах Антарктики, Северной Атлантики, Берингова и Чукотского морей.

Обычная длина самцов и самок в Северном полушарии 22,8 и 23,5 м соответственно, в Южном — на 1 м больше.

Это крупнейшие животные из когда-либо существовавших на Земле, среди них встречаются гиганты длиной до 33 м, массой более 150 т.

Промысел синих китов запрещен с 1965 г.

Синий кит — типичный планктоноед: питается в верхней толще моря массовыми рачками: в Антарктике — черноглазками (5–6 см длиной), в Северном полушарии — более мелкими рачками. Полный желудок вмещает 1,5–2,0 т рачков.

Половая зрелость наступает в возрасте четырех-пяти лет.

Синие киты приносят потомство один раз в два года в теплых водах, преимущественно зимой. Детеныш рождается длиной 6,0–8,8 м, массой 2–3 т.

Тело синего кита удлинненное, темно-серое с голубоватым оттенком, на нем имеются светло-серые пятна и мраморные узоры, причем пятен на задней половине тела и на брюхе больше, чем на передней и на спине.

Массовый состав внутренних органов синего кита длиной 23,7 м, массой 82,5 т, выловленного в северной части Тихого океана, а также добытого в водах Антарктики (длиной 22,3–27,2 м, массой 55,3–136,4 т), приведен ниже (%):

Кит из северной части Тихого океана	
Сердце	0,2
Печень	0,5
Кит из Антарктики	
Сердце	0,2–0,5
Легкие	0,6
Желудок	0,3–0,4
Кишечник	1,1–1,2
Печень	1,0–0,9
Почки	0,2–0,5

Общий выход мяса составляет 45–48%.

Химический состав спинного мяса (перед чертой) и мяса из брюшины (за чертой) (%): влага 69,5/66,5, жир 6,9/7,7, белок 22,0/24,7, зола 1,0

Таблица 152. Химический состав костей синего кита, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Голова	33,1	33,7	11,8	21,1
Нижняя челюсть	11,8	39,5	48,6	–
Позвоночник	13,8	39,8	19,6	26,4
Ребра	19,4	25,1	22,7	35,3

(0,9). Химический состав костей синего кита характеризуется данными табл. 152.

Жиры, извлеченные из различных частей тела синего кита, различаются по физико-химическим показателям (табл. 153).

Таблица 153. Характеристика жиров, полученных из различных частей тела синего кита

Показатели	Покровное сало	Брюшина, язык и нижняя челюсть	Кости позвоночника	Мясо и внутренности
Число омыления, мгКОН/г	198,2	196,2	195,5	196,1
Средняя молекулярная масса кислот	278,3	282,1	283,1	280,9
Иодное число, % йода	115,6	118,3	108,8	120,2
Сумма высоконенасыщенных кислот, %	21,3	19,0	21,1	23,1
В том числе:				
диеновые	4,4	4,2	4,0	3,8
триеновые	0,2	0	0	0
тетраеновые	2,3	2,5	2,7	3,0
пентаеновые	8,5	7,5	8,5	9,3
гексаеновые	5,9	4,8	5,9	7,0
Сумма пентаеновых и гексаеновых кислот, %	14,4	12,3	14,4	16,3
Насыщенные кислоты, %	21,8	20,1	23,0	20,4
Кислоты олеинового ряда, %	51,9	55,9	50,9	51,5
Токоферолы, мг%	16,6	8,2	22,8	22,9
Неомыляемые вещества, %	1,7	1,4	1,4	1,8

Жир из мяса синего кита характеризуется относительно высоким содержанием высоконасыщенных пентаеновых и гексаеновых кислот, что определяет повышенную степень его непредельности. Однако у жира из мяса синего кита она выражена слабее, чем у жира из мяса сейвала и финвала. Наиболее насыщенным является жир из костей позвоночника. Смесь жиров из брюшины, языка и нижней челюсти, несмотря на повышенную степень непредельности, содержит относительно немного высоконасыщенных кислот. В этой смеси жиров кислот олеинового ряда больше, чем в других жирах синего кита.

Из приведенных данных следует, что различные жиры в ряде случаев имеют равную или близкую степень непредельности, в частности жир из мяса и внутренностей синего кита с йодным числом около 120.

Физико-химические показатели жиров, полученных из разных частей тела синего кита, изменяются в зависимости от года добычи животного (табл. 154).

Таблица 154. Характеристика жиров, полученных из разных частей тела китов, добытых в разные годы

Показатели	Жиры из	
	брюшины, языка, нижней челюсти	покровного сала
	1961 г.	1962 г.
Число омыления, мгКОН/г	196,2	198,6
Средняя молекулярная масса кислот	282,1	277,5
Йодное число, % йода	118,3	124,6
Сумма высоконасыщенных кислот, %	19,0	22,9
В том числе:		
диеновые	4,2	3,4
триеновые	0	0,7
тетраеновые	2,5	5,0
пентаеновые	7,5	8,7
гексаеновые	4,8	5,1
Сумма пентаеновых и гексаеновых кислот	12,3	13,8
Насыщенные кислоты, %	20,1	21,6
Кислоты олеинового ряда, %	55,9	50,5
Токоферолы, мг%	8,2	7,7
Неомыляемые вещества, %	1,4	1,8

В жирах найдено 2,7–4,6% кислот с двумя двойными связями (диеновые), кислоты с тремя двойными связями (триеновые) практически отсутствуют (см.табл. 154). Неомыляемых веществ во всех исследованных жирах зафиксировано менее 2% (1,4–1,8%).

Как видно из табл.153 и 154, жиры из мяса и внутренностей кита отличаются от жиров из других частей тела высокими йодными числами, повышенным содержанием пентаеновых, гексаеновых кислот, а также по количеству высоконасыщенных жирных кислот. По сравнению с жирами из мяса других видов усатых китов жиры из мяса синего кита имеют наиболее высокие йодные числа, что обусловлено

более низким содержанием насыщенных кислот, несколько большим количеством кислот олеинового ряда и отсутствием ряда высоконенасыщенных кислот.

Добываемые из различных частей тела синего кита жиры различаются главным образом по йодному числу, наиболее высоким оно было у почечного жира — 126,3% йода.

Внутренности синего кита, за исключением желудка, имеющего мощный жировой слой, бедны жиром. Мясо по содержанию жира может быть приравнено к тощей говядине.

Состав покровного сала, взятого из разных мест по длине туловища, весьма неоднороден. Наиболее жирное сало расположено на спине, наименее жирное — на брюхе. Наименьшее количество жира содержит сало, расположенное ближе к эпидермису, а также граничащее с мышечной тканью. Наибольшее количество жира отмечено в средних слоях покровного сала. Из костных тканей наибольшей жирностью обладает ткань челюстей, наименьшей — ткань ребер; содержание жира в костной ткани отдельных позвонков закономерно уменьшается от хвоста к голове. Позвонки хвостовой части содержат от 40 до 47% жира, по мере приближения к голове содержание жира резко уменьшается (до 8–9%). Цвет позвонков при этом меняется от белого к красному.

По мере удаления от эпидермиса в толщу покровного сала заметно увеличиваются йодное число, коэффициент омыления жира; в отношении содержания неомыляемых веществ и насыщенных жирных кислот такой зависимости не установлено.

Отмечено, что жир печени самок по сравнению с жиром печени самцов имеет более высокое йодное число (117 и 107% йода соответственно), более высокий коэффициент омыления (144 и 120 мгКОН/г) и содержит больше фосфатидов (1,5 и 1,0% фосфора соответственно). Жир печени эмбриона синего кита отличается от жира печени взрослых животных более высоким содержанием фосфатидов (1,6 и 1,1% фосфора соответственно).

Жир синего кита из Антарктики имел более высокое число омыления, чем у кита из дальневосточных вод (табл. 155).

Жир печени синего кита отличается очень высоким содержанием витамина А, а количество витамина Д в нем невелико.

Удельная масса и показатель преломления жиров у антарктического синего кита и дальневосточного колеблется в следующих пределах: удельная масса — 0,9180–0,9259 и 0,9004–0,9307; показатель преломления 1,4708–1,4727 и 1,4633–1,4727 соответственно.

Жир из покровного сала содержал кислоты с йодным числом 111–143% йода, коэффициентом рефракции 1,4569; количество предельных жирных кислот составляло 35,5%, ненасыщенных — 64,5%, насыщенных кислот — 20%, последние представлены в основном миристиновой (4,5%), пальмитиновой (11,5%) и стеариновой (2,5%) кислотами.

Таблица 155. Характеристика жиров синего кита

Объект исследования	Удельная масса (при 15°С)	Коэффициент рефракции (при 25°С)	Кислотное число, мгКОН/г	Число омыления, мгКОН/г	Йодное число, % йода	Содержание неомыляемых веществ, %
<i>Дальний Восток</i>						
Покровное сало	0,9	1,5	1,1–0,7	185,8–189,5	100,4–110,6	–
Мясо	0,9	1,5	4,0	180,2	107,0	–
Ткани языка	0,9	1,5	0,2	192,0	86,4	–
Кости						
позвоночника	0,9	1,5	0,1–1,5	191,4–192,8	98,4–108,3	–
челюстей	0,9	1,5	0,1–0,5	190,6	114,5	–
ребер	0,9	1,5	0,5	190,6	114,5	–
Печень	–	1,5	–	151,9	126,3	–
Ткани желудка	0,9	1,9	0,3	189,0	85,2	–
Легкие, кишки, сердце	–	1,4	–	178,3	98,2	–
<i>Антарктика</i>						
Покровное сало	0,9	1,5	–	183,0–198,0	99,6–136,2	–
Мясо	0,9	1,5	–	196,5	114,0	0,45–3,5
Ткани языка	0,9	1,5	–	191,7–197,5	95,0–108,4	0,60
Кости	0,9	1,5	–	193,5–197,5	86,4–149,3	0,50
Внутренности	0,9	1,5	–	191,4	103,3	0,60

В числе ненасыщенных жирных кислот были обнаружены олеиновая (36,5%) и гексадеценовая (17%) кислоты. Содержание витамина А в жире из покровного сала весьма незначительно.

Все эти данные свидетельствуют о том, что жиры, полученные из частей тела синего кита, как и других видов китов, окисляются с различной интенсивностью, определяемой при прочих равных условиях степенью их непредельности, количеством и составом высоконенасыщенных кислот. Окисление жиров сопровождается значительными изменениями состава высоконенасыщенных жирных кислот и общей степени непредельности, характеризующейся йодным числом.

Жир, полученный из усатых китов, может применяться в пищевой промышленности для приготовления маргарина, в мыловарении, для обработки кож.

Мясо полосатиков не содержит паразитов, к которым восприимчив организм человека.

Финвал — *Balaenoptera physalus* (рис. 86) — второй по величине полосатик, встречается в открытых водах морей и океанов от Арктики до Антарктики, широко распространен в Индийском океане вплоть до его Северного побережья; в водах Антарктики и Субантарктики распространен кругополярно. В Южном полушарии он более многочислен, чем в Северном. Как и синий кит, финвал проникает в высокие широты обоих полушарий до ледяных полей, но держится дальше от экватора: обычно финвал даже зимой не спускается южнее 30° с.ш. и севернее 20–25° ю.ш.

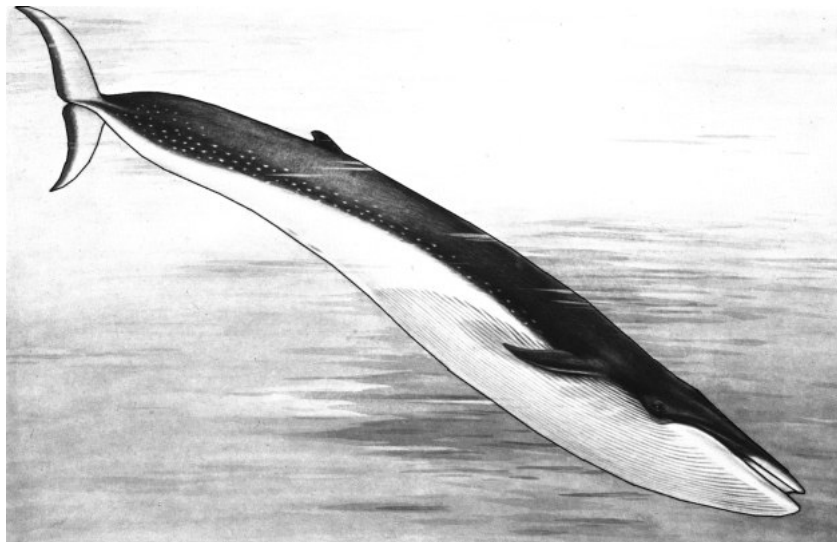


Рис. 86. Финвал — *Balaenoptera physalus*

В российских морях чаще встречается в Беринговом и Чукотском, меньше — в Охотском и Японском, очень редко — в Баренцевом и Белом морях, известно несколько случайных его заплывов в Карское и Балтийское моря. В пределах обширного ареала финвалы держатся, видимо, обособленными популяциями.

Промысел этого вида запрещен.

Средняя длина самок в Северном полушарии 19,4 м, самцов — 18,6 м, а в Южном полушарии — соответственно 21 и 20 м; максимальные размеры самки из Антарктики 27,7 м, самца — 27,8 м; общая масса финвала — около 50 т.

Тело финвала вытянутое, голова небольшая — не более 25% длины тела. Окраска тела темно-серая с голубоватым отливом, на боках по мере продвижения к брюху постепенно светлеет и на уровне грудных плавников переходит в белую. Характерный видовой признак — асимметрия окраски боковой части головы: четвертая часть правой нижней челюсти белая или почти белая (там, где расположены белые пластины уса), но по мере удаления от конца морды белая окраска темнеет и переходит в серую. Левая нижняя челюсть на всем протяжении имеет такую же темную окраску, как голова и бока тела.

Основу пищи финвала составляют беспозвоночные животные (главным образом ракообразные) и рыбы.

Предельный возраст финвалов не определен, добывали меченых китов, носивших в теле метку более 30 лет.

Таблица 156. Выход съедобной части финвала

Масса кита, кг	Общая масса кита		В том числе мясо						
			спинное		брюшное		филейное		
	абсолютная, кг	% от массы кита	абсолютная, кг	% от массы кита	абсолютная, кг	% от массы кита	абсолютная, кг	% от массы кита	% от массы мяса
			<i>1961/62 г.</i>						
50600	17500	34,6	9900	19,5	7600	15,0	7300	14,4	41,9
			<i>1962/63 г.</i>						
43760	16450	37,6	9350	21,4	7100	16,2	7900	14,6–20,3	40,1
			<i>1963/64 г.</i>						
36782	13450	37,2	7650	20,8	5800	16,2	6450	16,6–19,5	46,1

Мясо кита подразделяется на спинное, брюшное и филейное (табл. 156).

Средний выход всего мяса финвала колеблется от 34,6 до 37,6% массы туши, в том числе спинного 19,5–21,4% и брюшного 15–16,2% (см. табл. 156). Выход филейного мяса составил 14,4–20,3% массы туши и 40,1–46,1% массы неразделанных пластов мяса.

Масса внутренних органов финвалов, обитавших в разных полушариях, представлена ниже:

Северная часть Тихого океана		Антарктика	
Длина кита, м	17,9–21,6	Длина кита, м	11,8
Масса кита, т	33,1–53,8	Масса кита, т	22,1
Масса, % общей массы		Масса, % общей массы	
сердца	0,4–0,7	сердца	0,4
легких	0,8–0,9	легких	0,7
желудка	0,3–1,4	желудка	1,0
кишечника	1,7–1,8	кишечника	3,4
печени	0,9–1,5	печени	1,4
почек	0,5–0,6		

В группу наиболее жироносного сырья входят покровное сало, брюшина, язык. Спермацетовое сырье у финвала составляет 23,3 % массы туши.

Кости, внутренности, плавники составляют примерно 31, 7,5, 2,0% массы туши соответственно.

Туша кита в среднем содержит (%): жира около 17, влаги 54, белковых и минеральных веществ соответственно 20 и 8.

Химический состав мяса финвала из отдельных частей тела различен (табл. 157).

Таблица 157. Химический состав мяса финвала, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мясо				
спинное	69,7	6,4	22,9	1,0
реберное	62,3	16,1	20,6	1,0
брюшное	73,3	6,1	19,6	0,9

Толщина покровного и брюшного слоев сала и их жирность возрастают во второй половине сезона промысла, т.е. по мере нагула животных. Во все периоды промысла средняя толщина покровного сала и содержание жира в нем у самок финвала были выше, чем у самцов.

Химический состав сала, языка и костей финвала характеризуется данными табл. 158, 159.

Таблица 158. Химический состав сала и языка финвала, %

Объект исследования	Влага	Жир	Плотные вещества (белок+зола)
Сало покровное			
на уровне спинного плавника	14,2–23,6	68,2–80,5	5,3–14,2
у основания головы	20,1–22,7	66,3–70,9	8,4–11,2
брюшное	46,6–49,8	32,1–33,8	17,2–19,9
Язык	30,8	61,2	7,9

Таблица 159. Химический состав костей финвала, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Голова	37,3	33,8	28,9	–
Нижняя челюсть	31,0	34,8	34,1	–
Позвоночник	21,9	29,7	15,8	32,3
Ребра	24,8	19,0	18,1	38,1

Таблица 160. Химический состав некоторых внутренних органов финвала в зависимости от пола, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
<i>Самка</i>				
Спинальный мозг	65,9	24,2	10,9	1,98
Селезенка	76,6	0,85	18,1	1,25
Почки	81,4	0,96	17,5	1,12
Кишки				
тонкие	81,5	2,49	11,5	0,96
толстые	81,8	3,32	12,7	1,12
<i>Самец</i>				
Селезенка	76,5	0,66	20,8	1,31
Почки	79,4	1,68	17,1	1,11
Кишки толстые	82,0	2,01	13,4	1,16

Из внутренних органов высоким содержанием воды отличаются толстые и тонкие кишки, а также почки (табл. 160). Во всех исследованных органах (кроме спинного мозга) находится небольшое количество жира. В спинном мозге имеются в значительных количествах холестерин и лецитин, которые при определении жира также экстрагируются эфиром.

Плотная белковая ткань сперматозоидового мешка содержит в среднем 30% азотистых веществ (среди которых преобладают коллагенсодержащие белки) и характеризуется малой жирностью. Белковая ткань, находящаяся между ячеистым салом и сперматозоидовым мешком, имеет рыхлую структуру, меньшее содержание коллагеновых веществ и большое количество жира.

Масса и химический состав плавников зависят от физиологических функций последних и вида кита. Наиболее крупным является двухлопастной хвостовой плавник, его масса у финвала составляет в среднем 0,5 т. Этот плавник характеризуется высоким содержанием азотистых веществ, состоящих в основном из коллагенсодержащих белков (табл. 161).

Средняя масса парных грудных плавников у финвала 0,25 т. Коллагеновых белковых веществ в них значительно меньше, чем в хвостовом плавнике. Использование их в качестве коллагенсодержащего сырья нецелесообразно. Масса спинного плавника весьма мала — в среднем 15–20 кг. В нем содержится значительное количество жира,

Таблица 161. Химический состав плавников финвалов длиной 18,4–22,2 м, массой 29,2–68,9 т, %

Плавники	Белковые вещества		Жир	Зола	Влага
	всего, N _{общ.} × 6,25	коллаген, % от N _{общ.}			
Хвостовой	32,6	81,7	14,3	0,7	52,4
Грудной	31,6	58,9	13,6	1,4	53,5
Спинной	18,0	62,4	32,9	0,5	48,6

азотистых же веществ гораздо меньше, чем в других плавниках. Спинной и грудные плавники целесообразнее использовать как жиросодержащее сырье.

Количество отдельных аминокислот в белках мяса различных китов примерно одинаковое.

Содержание триптофана в разных образцах белков китового мяса составляет 4,54 — 5,36%, тирозина — 3,47–4,46%, метионина — 2,83–3,58% и цистина — 1,40–2,07% (массы сухого белка).

Сопоставление содержания аминокислот в белках мяса китов с имеющимися в литературе данными по аминокислотному составу белков говядины, свинины показывает, что по количеству триптофана белки китового мяса значительно (в среднем более чем в 2 раза) превосходят белки говядины, свинины, а также мяса судака и куриного яйца, а по количеству тирозина, метионина и цистина весьма близки к ним.

При пересчете содержания указанных аминокислот на 1 кг сырого мяса (табл. 162) видно, что содержание триптофана в мясе китов (7,74 мг/кг) значительно выше, чем в мясе домашних животных (3,8 мг/кг), кроме того, отмечается несколько повышенное содержание в нем метионина и цистина. Количество тирозина в сыром мясе китов несколько меньше (7,3 мг/кг), чем в сырой говядине и свинине (8,2–8,6 мг/кг).

Таблица 162. Содержание аминокислот в мясе финвала, в говядине и свинине, мг/кг сырого мяса

Объект исследования	Триптофан	Тирозин	Метионин	Цистин
Мясо финвала	7,74	7,34	5,90	2,37
Говядина	3,80	8,63	—	2,32
Свинина	4,42	8,18	3,57	2,56

Минимальное количество белка найдено в толстых и тонких кишках финвала, максимальное — в селезенке.

В некоторых внутренних органах самки финвала обнаружен витамин В (табл. 163).

Таблица 163. Содержание витамина В во внутренних органах финвала

Объект исследования	Содержание витамина В, мкг на 1 кг вещества	
	сырого	сухого
<i>Самка</i>		
Спинной мозг	34	100
Селезенка	65	278
Почки	166	892
Кишки		
тонкие	33	178
толстые	38	209
<i>Самец</i>		
Селезенка	33	140
Почки	99	481
Кишки толстые	23	128

Из данных табл. 163 следует, что больше всего витамина В находится в почках — 890 мкг/кг, меньше всего в спинном мозге — 90–100 мкг/кг сухого вещества.

Характеристика жиров финвала приведена ниже:

Число омыления мгКОН/г	193,1–203,6
Молекулярная масса кислот	270,4–286,5
Йодное число, % йода	108,1–135,5
Сумма высоконенасыщенных кислот, %	19,3–27,6
В том числе:	
диеновые	3,7–4,6
триеновые	0,0–0,2
тетраеновые	2,5–3,1
пентаеновые	7,3–10,5
гексаеновые	5,0–10,6
Сумма пентаеновых и гексаеновых кислот	13,4–21,1
Пентаеновые и гексаеновые кислоты, %	63,7–76,5
количества высоконенасыщенных кислот	
Насыщенные кислоты, %	17,1–24,0
Кислоты олеинового ряда, %	49,6–54,9
Токоферолы, мг%	19,5–31,8
Неомыляемые вещества, %	1,4–1,9

В жирах финвала найдено 3,7–4,6% кислот с двумя двойными связями (диеновые), кислоты с тремя двойными связями (триеновые) практически отсутствуют.

Жиры финвала богаты токоферолами. Неомыляемых веществ в жирах финвала зафиксировано менее 2% (1,4–1,9%).

По химическому составу жиры финвала, выделенные из разных частей тела, неодинаковы (табл. 164).

Жиры из мяса и внутренностей отличаются от жиров из других частей тела высокими йодными числами, повышенным содержанием пентаеновых, гексаеновых, а также суммой высоконенасыщенных жирных кислот и минимальным количеством насыщенных жирных кислот. Наиболее низкие йодные числа имеют жиры из покровного сала финвала.

Высоконенасыщенных кислот меньше всего в смеси жиров из брюшины, языка и нижней челюсти.

По содержанию тетра-, пента- и гексаеновых кислот в жирах костей головы и в смеси жиров из брюшины, языка и нижней челюсти одинаковы. Жиры из костей позвоночника и из покровного сала близки по количеству пентаеновых и гексаеновых кислот. Меньше всего токоферолов обнаружено в жирах из покровного сала.

Физические свойства жира финвала представлены в табл. 165.

Таблица 164. Химический состав жиров, выделенных из различных частей тела финвала

Показатели	Покровное сало	Брюшина, язык и нижняя челюсть	Кости головы	Кости позвоночника	Мясо и внутренности
Число омыления, мгКОН/г	201,0	201,0	198,6	203,6	195,8
Средняя молекулярная масса кислот	275,3	274,9	277,5	270,4	281,7
Йодное число, % йода	126,4	120,7	116,2	114,7	135,5
Сумма высоконенасыщенных кислот, %	24,0	23,0	22,4	23,4	27,6
В том числе:					
диеновые	4,0	4,4	4,4	4,6	3,7
триеновые	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
тетраеновые	3,1	3,0	2,8	3,0	2,8
пентаеновые	9,2	7,9	7,7	7,6	10,5
гексаеновые	7,4	7,5	7,5	8,2	10,6
Сумма пентаеновых и гексаеновых кислот	16,6	15,4	15,2	15,8	21,1
Насыщенные кислоты, %	18,7	17,1	21,9	21,2	17,8
Кислоты олеинового ряда	52,3	54,9	50,7	49,7	49,6
Токоферолы, мг %	19,6	31,8	20,2	19,5	24,0
Неомыляемые вещества, %	1,4	1,5	1,8	1,9	1,7

Таблица 165. Физические свойства жиров, выделенных из различных частей тела финвала на двух китобойных флотилиях

Вид сырья	Удельная масса жира		Показатель преломления		Интенсивность окраски жира, вытопленного на флотилии			
	"Слава"	"Советская Украина"	"Слава"	"Советская Украина"	"Слава"		"Советская Украина"	
					число желтых единиц	число красных единиц	число желтых единиц	число красных единиц
Покровное сало	0,915	0,922	1,471	1,473	35	4,0	35	4,5
Брюшина, язык и нижняя челюсть	0,920	—	1,473	1,471	35	5,0	35	4,0
Кости головы	—	0,922	—	1,471	—	—	35	15,0
Кости позвоночника	—	0,920	—	1,471	—	—	35	4,0
Мясо и некоторые внутренности	—	0,923	—	1,470	—	—	35	Более 40,0

В период добычи усатых китов, в том числе финвалов, из них изготавливали консервы, колбасы, зельцы и ряд других мясных продуктов. От одного финвала получали в среднем около 10 т жира

Сейвал (сайдяной кит) — *Balaenoptera borealis* (рис. 87) — третий по величине полосатик. Широко распространен в открытых водах морей и океанов Северного и Южного полушарий. Этот вид более теплолюбив, чем другие полосатики, далеко в холодные воды Северного полушария не проникает. В северной половине Тихого океана

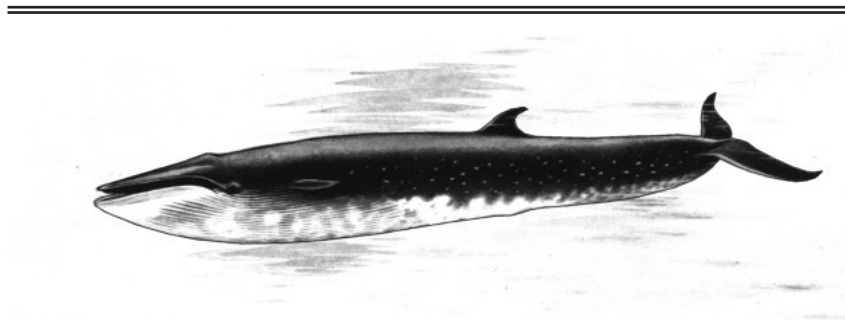


Рис. 87. Сейвал — *Balaenoptera borealis*

распространен от острова Тайвань, прибрежных вод Южной Японии, островов Бонин и Мексики до северной части Берингова моря; известны случаи его проникновения в Берингов пролив и прилежащие воды Чукотского моря; в Японском, Охотском и Беринговом морях, в водах Калифорнии довольно малочислен, обычен у Восточного побережья Японии, в водах Курильских островов и у побережья Британской Колумбии. В Северной Атлантике встречается от Канарских островов и побережья Флориды до северных берегов Норвегии, Шпицбергена, Исландии, южной части Девисова пролива, Лабрадора и Ньюфаундленда. В Средиземное море заходит в малых количествах. В Южном полушарии известен вдоль всего побережья Южной Америки и от берегов Анголы в Атлантическом океане, от Эквадора и Перу в Тихом океане и от Австралии и Новой Зеландии до Антарктики, где распространен кругополярно и в отличие от Северного полушария достигает ледовой зоны.

Крупных концентраций сейвалы не образуют, держатся преимущественно поодиночке или парами.

Промысел сейвалов лимитируется.

Питается сейвал преимущественно мелкими планктонными беспозвоночными. В желудках китов этого вида находили также анчоусов, сайру, морского окуня, макрель, мойву, минтая и др. В открытых глубоководных частях Антарктики объектом питания служит криль.

Средняя длина самки сейвала из Северного полушария 13,5–14 м, самца — 13–13,5 м, из Антарктики — соответственно 15,5 и 14,6 м; максимальная длина северных сейвалов — до 18 м, южных — до 19 м. Средняя длина новорожденного сейвала 450–500 см. Половая зрелость наступает в возрасте около 10 лет.

Тело у сейвала удлинненное, голова небольшая, нижняя челюсть немного длиннее верхней.

Окраска спинной части тела в большинстве случаев темно-серая, порой почти черная, боков — серая с явным голубоватым оттенком, брюшная поверхность тела светлее боковой, иногда в передней части

брюшной поверхности имеется белое пятно, в задней части туловища на боках видны светло-серые пятна.

Толщина покровного сала сравнительно мала — 4–7 см.

Массовый состав внутренних органов сейвалов, добытых в северной части Тихого океана (длиной 11,6–13,1 м, массой 8,5–15,5 т), а также в Антарктике (длиной 12,3–12,6 м, массой 15,3–17,0 т) приведен ниже (%):

Северная часть Тихого океана	
Сердце	0,3–0,4
Легкие	0,8–1,0
Желудок	0,8–1,0
Кишечник	2,1–3,1
Печень	0,8–1,9
Почки	0,4–0,5
Антарктика	
Желудок	0,4–0,6
Печень	0,7–0,9

В туше сейвалов содержится мяса в среднем 41,3–42,6%, в том числе спинного 23,4–24,5%, брюшного 17,2–19,1%. При обычной производственной разделке мяса выход филе составляет в среднем 17,6–21,0% массы всей туши и 44,0–50,6% массы неразделанных пластов. За счет использования филе спинных пластов, расположенных возле головы, и более тщательной разделки выход филейного мяса можно увеличить на 4–9% массы туши и на 7,6–18,9% массы неразделанных пластов.

Масса коллагенсодержащего сырья сейвалов (взяты средние данные от 12 особей средней длиной 14,3±0,8 м и массой 22,7±3,6 т) приведена ниже:

Плавники	Масса коллагенсодержащего сырья, % от массы кита
Хвостовой	1,2±0,1
Грудной	0,5±0,1
Спинной	0,05±0,01

Масса и химический состав плавников зависят от физиологических функций последних и от вида кита. Наиболее крупным является двухлопастный хвостовой плавник — масса в среднем 0,3 т. Этот плавник характеризуется высоким содержанием азотистых веществ, состоящих в основном из коллагенсодержащих белков.

Парные грудные плавники имеют среднюю массу 0,1 т. Коллагеновых белковых веществ в них значительно меньше, чем в хвостовом плавнике. Использование их в качестве коллагенсодержащего сырья нецелесообразно. Масса спинного плавника весьма мала — в среднем 15–20 кг. В нем содержится значительное количество жира, азотистых же веществ значительно меньше, чем в других плавниках. Поэто-

му спинной и грудные плавники целесообразнее использовать как жиродержащее сырье.

В группу наиболее жироносного сырья входят покровное сало, брюшина, язык, спермацетовое сырье (составляет у сейвала 17,7%).

Таблица 166. Химический состав покровного сала и брюшины сейвала, %

Объект исследования	Влага	Жир	Плотные вещества (белок+зола)
Покровное сало	11,7–42,5	42,0–82,0	6,3–26,8
Брюшина	42,7–64,5	11,5–36,0	19,0–29,0

Таблица 167. Химический состав плавников сейвала, %

Показатели	Плавники		
	хвостовой	брюшной	спинной
Влага	54,4	53,4	45,4
Жир	13,7	13,34	32,7
Белковые вещества			
общий белок N _{общ.}	31,9	32,1	21,9
в том числе коллагеновые вещества (% от N _{общ.})	79,3	62,5	70,8
Зола	0,5	1,2	0,6

Таблица 168. Характеристика жиров, выделенных из различных частей тела сейвала

Показатели	Покровное сало	Брюшина, язык и нижняя челюсть	Кости головы	Мясо и внутренности
Число омыления, мгКОН/г	195,9	198,6	191,8	204,5
Йодное число, % йода	137,8	124,6	121,8	138,5
Сумма ненасыщенных кислот, %	25,6	22,9	25,4	27,3
В том числе:				
диеновые	3,0	3,4	4,5	3,8
триеновые	0,4	0,7	0,0	0,0
тетраеновые	6,4	5,0	5,3	5,7
пентаеновые	7,9	8,7	8,1	8,2
гексаеновые	7,9	5,1	7,5	9,6
Сумма пентаеновых и гексаеновых кислот	15,8	13,8	15,6	17,8
Насыщенные кислоты, %	21,9	21,6	25,3	18,5
Кислоты олеинового ряда, %	47,5	50,5	44,3	49,2
Токоферолы, %	15,2	7,7	21,5	17,8
Неомыляемые вещества, %	1,4	1,8	1,4	1,5

Кости, внутренности и плавники составляют 31,0; 7,5; 2,0% массы туши кита соответственно.

Химический состав спинного мяса сейвала (%): влага 74,0, жир 4,0, плотные вещества (белок + зола) 22,0.

Химический состав покровного сала и брюшины дан в табл. 166.

Туша сейвала содержит в среднем (%): влаги 54, жира около 17, белковых и минеральных веществ соответственно 20 и 8.

Толщина слоя покровного сала и брюшины, а также его жирность возрастают по мере нагула животных. Толщина покровного сала и содержание жира в нем у самок сейвала выше, чем у самцов.

Химический состав плавников сейвала представлен в табл. 167.

Жиры, выделенные из различных частей тела сейвала, имеют близкий химический состав (табл. 168). Жиры из мяса и внутреннос-

тей отличаются от жиров из других частей тела высокими йодными числами, повышенным содержанием пентаеновых, гексаеновых, а также суммой высоконасыщенных жирных кислот и минимальным количеством насыщенных жирных кислот. Наиболее высокие йодные числа имеют жиры из мяса сейвала.

В жирах сейвалов найдены кислоты с двумя двойными связями (диеновые) в количестве 3,0–3,4% от суммы жирных кислот. Тетраеновых кислот в жире сейвала больше, чем в жире других видов.

Физические свойства жиров сейвала: удельная масса 0,9159–0,9251, показатель преломления 1,4720–1,4745.

О хозяйственном использовании сейвалов говорилось в начале части III “Морские млекопитающие, или звери”.

Малый полосатик (полосатик Минке) — *Balaenoptera acutorostrata* (рис. 88) широко распространен в умеренных и холодных зонах Мирового океана, в теплых водах более редок; в северной половине Тихого океана встречается до ледовой зоны Чукотского моря; населяет Восточно-Китайское, Желтое, Японское, Охотское и Берингово моря, тихоокеанские воды Японии, воды Курильских и Алеутских островов, районы у побережий США и Канады; в Северной Атлантике встречается от Средиземного моря и прилегающих вод океана и от полуострова Флорида до Лабрадора, Баффинова залива и Девисова пролива; на Восточном побережье Гренландии достигает 70° с.ш., встречается у Шпицбергена; населяет Норвежское, Северное, Баренцево, Белое моря, иногда проходит в Карское море; в Южном полушарии встречается повсеместно в Атлантическом, Индийском и Тихом океанах; кругополярно распространен в Антарктике, где постоянно проникает в зону дрейфующих льдов.

Промысел малых полосатиков лимитируется.

В отличие от других видов рода малые полосатики питаются преимущественно рыбой и в меньшей степени — планктонными ракооб-

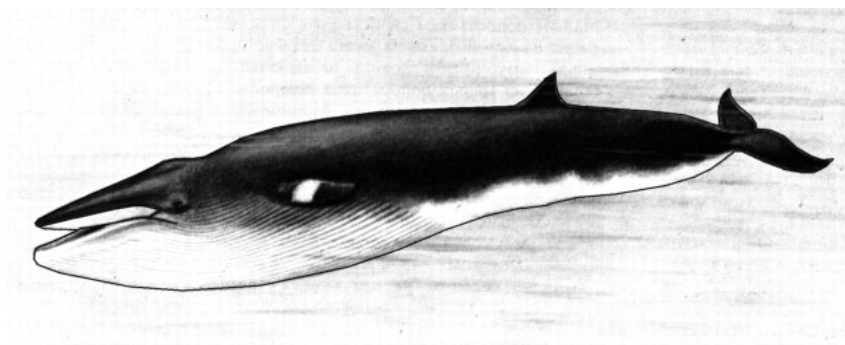


Рис. 88. Малый полосатик — *Balaenoptera acutorostrata*

разными и головоногими моллюсками. В местах изобилия пищи нередко образуют скопления в десятки и даже сотни голов.

Малый полосатик — самый мелкий представитель семейства: длина кита 7–10 м, масса 7–9 т. Тело толще, короче и не такое стройное, как у других видов рода.

Спинальная часть тела имеет темно-серую окраску, бока светлее спины, брюшная поверхность белая; нередко на темно-серых грудных плавниках имеется белая поперечная полоса.

Определяли массу внутренних органов малого полосатика из северной части Тихого океана (особи средней длиной 7,9 м, массой 4,8 т), а также антарктического полосатика (особи длиной 12,0–15,3 м, массой 28,9–44,0 т). Масса внутренних органов малого полосатика приведена ниже (% от общей массы):

Северная часть Тихого океана	
Сердце	0,5
Легкие	0,8
Желудок	1,5
Кишечник	2,5
Печень	1,2
Почки	0,4
Антарктика	
Сердце	0,3–0,4
Желудок	1,8
Кишечник	1,1–2,3
Печень	1,0–1,2

Полосатик Брайда — *Balaenoptera edeni* — самый теплолюбивый полосатик, живет в теплом поясе Мирового океана (между 40° с.ш. и 40° ю.ш.), где температура воды не опускается ниже 20°С, в водах Нижней Калифорнии, Эквадора, Японии, островов Огасавара (Бонин), Индонезии, Бирмы, Западной Австралии, Южной Африки (Дурбан, Салдановый залив), Анголы, Конго, Французской Экваториальной Африки, Вест-Индии и Бразилии.

Полосатик Брайда по окраске, телосложению и черепу очень напоминает сейвала, но в среднем на 1–1,5 м короче его и стройнее; длина наиболее крупных самок достигает 15 м, а самцов — 14,3 м. Половая зрелость наступает в возрасте пяти-шести лет при длине тела самцов 11,9 м и самок 12,2 м. Небо у полосатика Брайда в 2–3 раза шире, чем у сейвала, полосы на брюхе достигают пупка или продолжают за ним, а средняя полоса проходит до мочеполовой щели. Пластины китового уса темно-серые, высотой 20–25 см, по 250–280 шт. в каждом ряду, с невьющейся бахромой, более грубой и вдвое более толстой, чем у сейвала. На голове заметны три продольных гребня: средний и два боковых, сходящихся к концу морды.

Пищу полосатика Брайда составляют стайные рыбы (сельдь, макрель, анчоус, сардины), иногда — мелкие стайные акулы длиной до 90 см, а также эвфаузиевые и веслоногие рачки.

Промысел полосатиков Брайда лимитируется.

Были исследованы особи этого вида из северной части Тихого океана длиной 11,3–13,1 м, массой 8,4–15,4 т, а также особи антарктического полосатика Брайда длиной 7,3–9,0 м, массой 5,4–8,5 т.

Масса внутренних органов полосатика Брайда приведена ниже (% от общей массы):

Северная часть Тихого океана		
Кишечник		1,8–1,6
Печень		1,2–1,0
Антарктика		
Сердце		0,4–0,5
Легкие		0,6
Кишечник		0,9–1,4
Печень		0,7–0,9
Почки		0,4–0,5

Данные по химическому составу мяса кита-полосатика Брайда в литературе не встречаются. Но все способы обработки полосатика Брайда и направления его хозяйственного использования аналогичны таковым для сейвала, финвала и других полосатиков.

РОД *MEGAPTERA* — ГОРБАТЫЕ КИТЫ

Горбатый кит (горбач) — *Megaptera novaeangliae* (рис. 89) распространен от Арктики до Антарктики; в Северном полушарии боль-

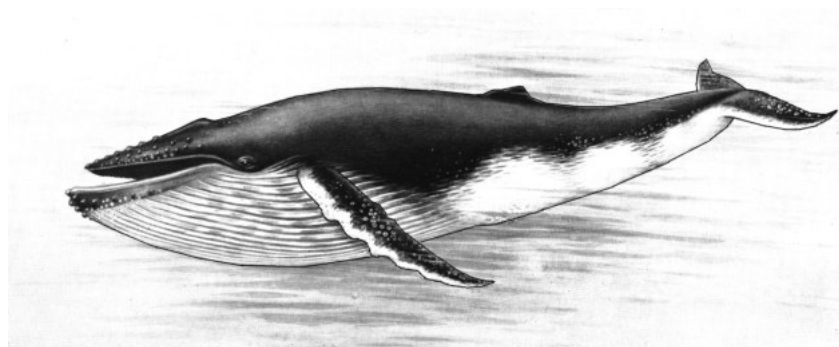


Рис. 89. Горбатый кит — *Megaptera novaeangliae*

ше, чем в Южном, придерживается во время миграции прибрежной области; в северной части Тихого океана мигрирует от Чукотского моря до берегов Калифорнии и Мексики, от Аляски и Камчатки до Тайваня, в северной части Атлантического океана этот кит встречается от Шпицбергена, Новой Земли до Северо-Западной Африки и островов Зеленого Мыса, от Гренландии и Исландии до Антильских островов; в Антарктике мигрирует на север до Чили и Перу, Анголы, Конго, Мадагаскара, Новой Зеландии.

Промысел горбатого кита запрещен с 1963 г.

Мигрирующие горбатые киты образуют группы одного возраста или пола, а также группы беременных или кормящих самок.

В Антарктике они питаются только рачком-черноглазкой, в районах зимовок голодают, а в других районах поедают разнообразную пищу — придонных и пелагических массовых рачков, стайных рыб (сельдь, минтая и др.).

Половая зрелость у горбатого кита наступает в возрасте пяти-шести лет.

По результатам мечения возраст самых старых самцов составлял 48 лет, самок — 38 лет.

Тело у горбатого кита утолщенное, короткое, длиной до 18 м; грудные плавники очень большие (1/3–1/4 длины тела) с неровными бугристыми краями; спинной плавник имеет вид горба, на голове видны три — пять рядов крупных бородавок.

Спина, плавник на ней и бока тела у горбатого кита черные, иногда с коричневатым оттенком.

Выход мяса при разделке горбатого кита массой 25,2 т (% массы кита): 33,2, (в том числе спинного 11,4, брюшного 11,3, филейного 10,5).

Масса внутренних органов особей горбатого кита из северной части Тихого океана (длиной 12,9–13,9 м, массой 18,6–40,8 т), а также китов из Антарктики (длиной 14,0–15,5 м, массой 20,9–26,2 т) представлена в табл. 169.

Химический состав мяса, сала, языка и костей горбатого кита характеризуется данными табл. 170–172.

Таблица 169. Массовый состав внутренних органов горбатого кита, % от общей массы

Объект исследования	Район обитания	
	Северная часть Тихого океана	Антарктика
Сердце	0,7	—
Легкие	2,0	—
Желудок	0,6	1,0
Кишечник	7,5	3,5
Печень	2,0	1,6
Почки	0,9	—

В жирах горбатых китов найдено до 4,5% диеновых кислот (табл. 173).

Таблица 170. Химический состав мяса горбатого кита, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мясо				
спинное	67,0	10,0	20,3	1,0
брюшное	72,9	5,4	20,0	1,2
реберное	62,9	17,9	18,0	1,1

Таблица 171. Химический состав сала и языка горбатого кита, %

Объект исследования	Влага	Жир	Плотные вещества (белок+зола)
Сало			
покрывное	24,7	66,3	8,8
брюшное	42,5	40,3	17,1
Язык	34,1	57,4	8,4

Таблица 172. Химический состав костей горбатого кита, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Голова	17,1	30,6	15,3	36,5
Нижняя челюсть	20,9	41,8	13,4	24,6
Позвоночник	13,2	32,3	20,7	34,0
Ребра	13,3	12,6	24,7	48,8

Таблица 173. Характеристика жиров горбатого кита

Показатели	Покровное сало	Брюшина, язык и нижняя челюсть	Кости		Мясо и внутренности
			головы	позвоночника	
Число омыления, мгКОН/г	192,8	197,2	191,8	195,4	199,5
Средняя молекулярная масса кислот	286,7	279,9	288,3	283,3	277,1
Йодное число, % йода	125,5	121,6	120,0	127,1	130,5
Сумма высоконенасыщенных кислот, %	23,1	21,5	19,0	23,3	22,7
В том числе:					
диеновые	4,5	4,4	3,7	4,5	4,0
триеновые	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
тетраеновые	2,8	2,5	2,1	2,5	2,2
пентаеновые	9,2	8,6	8,7	9,5	9,5
гексаеновые	6,6	6,0	4,5	6,8	7,0
Сумма пентаеновых и гексаеновых кислот, %	15,8	14,6	13,2	16,0	16,5
Насыщенные кислоты, %	21,5	18,6	22,8	20,4	17,8
Кислоты олеинового ряда, %	50,4	54,9	53,2	51,3	54,5
Токоферолы, мг%	23,7	16,1	21,5	16,3	27,5
Неомыляемые вещества, %	1,5	1,6	1,4	1,4	1,5

Триеновые кислоты практически отсутствуют. Жиры горбатого кита богаты токоферолами — до 27,5 мг%.

Жиры из различных частей тела по химическому составу различны: жиры из мяса и внутренностей отличаются от жиров из других частей тела высокими йодными числами (см.табл. 173), повышенным содержанием пентаеновых, гексаеновых, а также суммой ненасыщенных жирных кислот и меньшим количеством насыщенных кислот.

Удельная масса жиров 0,92, показатель преломления 1,47.

От одного горбатого кита получали 3–6 т жира, а от крупных — до 8 т.

Печень горбатых китов содержит меньше витамина А, чем печень других китов. Мясо горбатых китов использовали на пищевые цели и в качестве кормовой муки для молодняка сельскохозяйственных животных.

ПОДОТРЯД ODONTOCETI — ЗУБАТЫЕ КИТЫ

В подотряде четыре семейства: речные, или пресноводные, дельфины — Platanistidae, кашалотовые — Physeteridae, клюворылые — Ziphiidae и дельфиновые — Delphinidae.

Речные, или пресноводные, дельфины — Platanistidae — самое древнее семейство зубатых китов. Речные дельфины обитают в тропических реках Южной Америки, Индии и Китая.

Ученые выделяют четыре вида пресноводных дельфинов: гангский дельфин, или сусук, — *Platanista gangetica*, амазонская иния — *Ynia geoffrensis*¹, китайский озерный дельфин — *Lipotes vexillifer* и лаплатский дельфин — *Pontoporia blainvillei*.

Пресноводные дельфины мало изучены. У некоторых народов эти дельфины священны.

СЕМЕЙСТВО PHYSETERIDAE — КАШАЛОТОВЫЕ

В семействе два рода — род кашалотов — *Physeter* и род карликовых кашалотов — *Kogia*.

РОД PHYSETER — КАШАЛОТЫ

Кашалот — *Physeter catodon* (рис. 90) населяет громадную акваторию в Северном и Южном полушариях, встречается в Атлантичес-

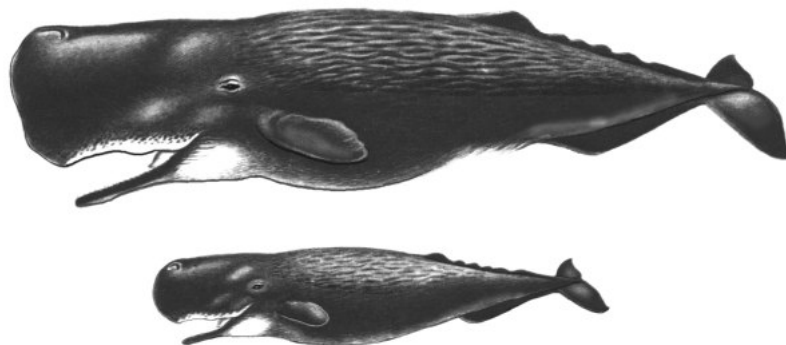


Рис. 90. Кашалот — *Physeter catodon*

¹ Поведение иний и их физиологические особенности присущи высокоразвитым существам, поэтому Международная китобойная комиссия запретила добычу и хозяйственное использование иний.

ком, Тихом и Индийском океанах. Это единственный вид данного рода. Самцы распространены на большей площади, чем самки, мигрируют дальше самок и летом на севере достигают Девисова пролива, Баренцева и Берингова морей, а на юге — Антарктики. Самки размножаются в тропиках и редко выходят за пределы субтропической зоны. Самцы образуют гаремы из 10–15 самок.

В Северном полушарии кашалотов больше у берегов Африки, Азорских островов и Восточной Азии, чем у берегов Северной Америки, а в Южном полушарии наибольшие скопления их сосредоточены в водах Чили, Перу и у берегов Наталя (ЮАР). В отечественных водах самцы кашалота чаще всего встречаются около Курильской гряды, в южных частях Охотского моря, у Командорских островов и Камчатки, редко появляются в Японском море, летом достигают южных частей Анадырского залива.

У западных берегов Северной Америки кашалоты чаще встречаются близ Аляски и Британской Колумбии, в Атлантическом океане из-за влияния Гольфстрима заходят на север дальше, чем в северной части Тихого океана. Сезонные миграции у них выражены хорошо, по-видимому, связано с перемещением головоногих моллюсков, занимающих ведущее место в питании этих китов, среди них почти 20 видов кальмаров, в том числе гигантские архитеутисы и несколько видов осьминогов. Из рыб кашалот поедает в северных водах в основном морских окуней, алепизавров, корифен, скатов, мелких акул, тресковых, глубоководных рыб — макрурид и удильщиков, а в водах Антарктики — клыкачей. Изредка кашалоты нападают на тюленей, а иногда хватают со дна крабов, раков, губок.

Кашалот — наиболее крупный представитель зубатых китов: длина самцов до 20 м, самок — до 15 м.

Огромная, притупленная спереди и сдавленная с боков голова составляет $1/4$ – $1/3$ часть длины тела: у самцов она крупнее, чем у самок. Строение рта (отсутствие верхних зубов, длинные нижние челюсти и углубление в нижней части головы, в которое входит нижняя челюсть) позволяет кашалотам активно всасывать добычу. Спинной плавник имеет вид толстого и низкого горба, за ним расположены еще несколько горбов поменьше. На нижней челюсти у кашалота 18–30 пар зубов без эмали. Масса наиболее крупных зубов достигает 1,6 кг. Грудные плавники широкие и тупо закругленные. Окраска тела варьирует от серовато-бурой до черно-коричневой, нижняя часть тела чуть светлее верхней; область пупка и губы обычно белые.

Длина новорожденных обычно 4,0–4,5 м (самки на 12 см меньше), масса около 1 т. Физическая зрелость у самок дальневосточного кашалота наступает в возрасте 15–17 лет при длине тела 11 м, а у самцов — в возрасте 23–25 лет при длине 15,9 м. Кашалоты живут не более 45–50 лет. Добываемые в дальневосточных водах самцы кашалотов в среднем имеют длину 14,8 м (до 18,6), а самки — до 12,8 м.

Таблица 174. Массовый состав внутренних органов кашалота, % от общей массы кашалота

Объект исследования	Район обитания	
	Северная часть Тихого океана	Антарктика
Сердце	0,4	0,6
Легкие	0,9	1,2
Желудок	0,9	1,8
Кишечник	2,1	3,8
Печень	1,6	1,5
Почки	0,5	0,5

Масса туши кашалота достигает 51,2 т; у небольших кашалотов (7,6–10,6 м) на каждый погонный метр длины тела приходится от 0,6 до 1 т массы, у особой средних размеров (10–14 м) — от 1,3 до 1,7 т и у крупных (15–18 м) — от 2,0 до 2,8 т.

Масса внутренних органов кашалотов зависит от района их обитания (табл. 174).

Были исследованы кашалоты из северной части Тихого океана длиной 9,2–17,9 м, массой 9,8–53,4 т, а также кашалоты длиной 6,4–8,6 м, массой 3,4–9,9 т из антарктической части Индийского океана. В группу наиболее жирного сырья входят покровное сало, брюшина, язык; спермацетовое сырье составляет 43,3% массы туши.

Общий выход мяса при разделке туши кашалота составляет 16,4–17,2%.

Выход спинного и брюшного мяса достигает 8,1 и 8,2–9,0% соответственно, филейного мяса — 6,6–7,7% массы туши, или 38,6–47,0 массы неразделанных пластов мяса.

Под тонким эпидермисом кожи, содержащим не более 1,7–3,2% жира, расположен мощный слой сала плотной консистенции. Если в брюшной части тела кашалота толщина его около 30 см, а в области спинного нароста даже 50 см, то на голове и в хвостовой части туши она составляет лишь 4–6 см.

Отмечено, что относительная масса покровного сала и спермацетового сырья у кашалотов, добытых во второй половине сезона, выше, чем у добытых в первой половине, соответственно у первых меньше относительная масса костей, мяса и внутренностей, чем у вторых.

Спермацетовый орган — большой фиброзный мешок в голове кашалота, содержит спермацет — воскоподобное вещество; его главный компонент — сложный эфир пальмитиновой кислоты и ацетилового спирта.

Голова у кашалота очень большая, ее относительная масса 30–35%, а масса спермацетовой части головы — более 20% массы туши кашалота. Жировая капсула покрыта тонкой (5–6 мм) белковой оболочкой и заключена в спермацетовый мешок.

Остальные группы сырья — кости, внутренности, плавники составляют примерно 31,0, 7,5 и 2,0% массы туши кашалота соответственно.

Покровное сало с различных участков тела весьма существенно различается по содержанию жировых веществ, или жировоска. Наиболее жирным является сало, расположенное в области спинного утолщения (64–65% жировоска), а наиболее тощим — сало у основания нижней челюсти (4–5% жировоска). Наиболее жирное сало находится на спине (40–64% жировоска), менее жирное — на брюхе

(31–58% жировоска); на голове — плотное и маложирное сало (20–32% жировоска).

Ячеистое сало заключено в плотную коллагеновую ткань, придающую ему необходимую прочность. Внутри все ячеистое сало разделено 11–16 опорными пластинами (перегородками) на более мелкие ячеи.

На долю основного жиросодержащего сырья — жировой капсулы и ячеистого сала с белковыми тканями, обеспечивающими сохранение их формы (оболочка капсулы и опорные перегородки ячеистого сала), приходится 7,1% от массы туши кашалота, или около 39% общей массы спермацетового сырья. Относительная масса собственно спермацетового сала головы кашалота, заключенного в жировую капсулу спермацетового мешка, а также находящегося в ячеях нижнего спермацетового органа — ячеистого сала, составляет соответственно около 4,9 и 26,6%.

Белковые ткани, как облегающие жировую капсулу, так и прилегающие к ячеистому салу (находящиеся между последним и капсулой), составляют значительно большую часть спермацетового сырья — 61,1%, или 11,2% относительной массы кашалота (табл. 175).

Таблица 175. Масса спермацетового сырья антарктического кашалота

Объект исследования	Масса, т	% массы кашалота	% массы спермацетового сырья
Туша кашалота (средняя масса)	34,8	—	—
Спермацетовое сырье в целом	6,3	18,4	100,0
Спермацетовый мешок с жировой капсулой	3,1	8,8	47,8
В том числе:			
жировая капсула	0,6	1,8	9,9
оболочка жировой капсулы	0,1	0,2	1,2
Белковая ткань спермацетового мешка	2,3	6,7	36,6
Ячеистое сало с прилегающей белковой тканью	3,3	9,5	52,2
В том числе:			
сало ячеистое	1,1	3,0	16,7
опорная ткань (перегородки) сала	0,7	2,0	10,9
Белковая ткань, расположенная между ячеистым салом и спермацетовым мешком	1,5	4,5	24,4

Плотная белковая ткань спермацетового мешка содержит в среднем 30% азотистых веществ, представленных в основном коллагенсодержащими веществами. Это жирное сырье. Белковая ткань, находящаяся между ячеистым салом и спермацетовым мешком, отличается рыхлой структурой, меньшим содержанием коллагеновых веществ и большим количеством жира (табл. 176).

Во всем спермацетовом сырье содержится жира около 5% массы туши, в том числе в спермацетовой капсуле и ячеистом сале сосредоточено более 85% его количества. Физические и химические свойства жировосков, полученных из различных частей тела кашалота, приведены в табл. 177.

Таблица 176. Химический состав спермацетового сырья, получаемого от антарктического кашалота, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок
Спермацетовая капсула			
сало	0	1,7	0
оболочка			
Белковая ткань спермацетового мешка	4,8	0,1	1,9
Сало ячеистое	0,0	2,8	0,1
Опорная ткань (перегородка) ячеистого сала	1,3	0,1	0,4
Белковая ткань, расположенная между ячеистым салом и спермацетовым мешком	3,3	0,3	0,8
<i>Итого</i>	9,4	5,0	3,2

Таблица 177. Физико-химические показатели жировосков кашалота

Показатели	Жировоски из						
	покровного сала	сала спермацетового мешка	сала спермацетовых ячеек	челюстных полостей	костей позвоночника и ребер	мяса	внутренних органов
Коэффициент рефракции	1,45	1,45	1,45	1,46	1,46	1,46	1,46
Кислотное число, мгКОН/г	0,4	0,4	0,2	0,4	0,7	0,3	15,9
Число омыления, мгКОН/г	128,6	141,0	129,0	133,6	129,8	137,0	158,4
Йодное число, % йода	84,6	52,5	45,9	65,6	68,6	71,4	86,5
Неомыляемые вещества, %	36,0	40,0	45,5	37,0	35,2	29,5	30,3

Наибольшее количество неомыляемых веществ содержится в жировосках, полученных из сала головных спермацетовых ячеек (44–45%) и спермацетового мешка (35–45%), а также в жировосках из сала спинного (43%) и заанального (42%) утолщения.

Наиболее низким (40–70% йода) йодным числом обладают жировые вещества, получаемые из сала спермацетовых ячеек и мешка, челюстей, спинного и заанального утолщений, позвонков и сердца. Отмечено, что величина йодного числа у отдельных групп жировосков находится в обратной зависимости от содержания неомыляемых веществ. Выявлено также, что йодное число жировоска из покровного сала у более упитанных животных меньше, чем у менее упитанных. От весны к осени йодное число жировоска из покровного сала несколько снижается, что, очевидно, связано с увеличением относительного содержания спермацета.

Высокими числом омыления (166,2 мгКОН/г) и йодным числом (107,8% йода) характеризуется кашалотовый жировоск из печени, однако

содержание его в печени не превышает 3,5%. В 1 г жировоска из печени кашалота обнаружено от 6770 до 720000 и.е. витамина А.

Светло-желтый жировоск из покровного сала кашалота при обычной температуре имеет осадок до 25% объема; при температуре 25–30°C жировоск становится жидким, а при 5–8°C затвердевает.

Жировоск из покровного сала содержит от 60,0 до 66,0% жирных кислот (йодное число 86,7% йода, средняя молекулярная масса 275,7–291,0% от общего числа). Выделенные из жировоска жирные кислоты имели удельную массу (при 20°C) 0,89, коэффициент рефракции (при 20°C) 1,46, число омыления 201,8 мгКОН/г и йодное число 87,4 % йода; на 85% (от 81 до 90%) жирные кислоты состоят из ненасыщенных кислот. В числе последних обнаружены кислоты (% к их общему числу): тетрадециновая 4, зоомариновая 26,5, олеиновая 37, а также около 19% кислот С:20 (2,6) и 1% кислоты С:22 (3,6); отмечено незначительное содержание клупанодоновой кислоты. В составе насыщенных жирных кислот присутствуют следующие кислоты (%): пальминовая 6,5, миристиновая 5,0 и лауриновая 1,0; содержание стеариновой и арахидиновой кислот незначительно.

Жировоск из мяса кашалота отличается от жировоска из покровного сала более низким содержанием неомыляемых веществ. В жировоске из мяса было обнаружено 55% глицеридов; выделенные из них жирные кислоты имели среднюю молекулярную массу 302 и йодное число 135%.

Жировые вещества, получаемые из костей кашалотов, по своим физическим и химическим свойствам занимают среднее положение между жировосками из покровного сала и головы.

Извлекаемая из полостей головы кашалота жировая ткань имеет вид кашеобразной массы. Получаемый из этого сырья жировоск состоит из твердой части (спермацета) и жидкой части (спермацетового масла); обе фракции по своей природе являются смесями глицеридов ненасыщенных кислот и высших ненасыщенных спиртов (табл. 178).

Таблица 178. Физико-химические показатели жировоска из тканей головы кашалота

Удельная масса	Коэффициент рефракции	Число омыления, мгКОН/Г	Йодное число, % йода	Неомыляемые вещества, %
0,87 (при 15°C)	1,46	145,0	66,0	–
0,86 (при 30°C)	1,45	126,7–142,6	53,6–60,1	39,3–41,7
0,88 (при 15°C)	1,45–1,46	138,0–154,0	70,0–80,1	36,0
0,85–0,86 (при 50°C)	1,44–1,45	142,0–147,0	54,0–68,6	34,5–43,5

Жировоск из головы кашалотов при температуре 27,5–29,29°C превращается в кашеобразную массу, а при 7,8–15,5°C затвердевает. Низкие числа Рейхерта — Мейссля (0,6–2,3) свидетельствуют о присутствии в нем летучих кислот в ничтожном количестве. В жировоске из головы кашалота содержится до 18% глицеридов и 36,4% высокомо-

лекулярных спиртов. В его состав входят (%): глицериды жирных кислот 25,1, алифатические спирты 39,3, жирные кислоты, связанные со спиртами (общее содержание воскообразных эфиров 73,4%), 36,9, глицерин 1,8–3,5%.

В составе жирных кислот (общее содержание 62–63%) найдено от 19 до 43% предельных и от 33 до 81% непредельных кислот. Весьма непостоянными по своим физическим и химическим свойствам оказались жирные кислоты, выделенные из жировоска головы: йодное число от 56,6 до 97,3% йода, средняя молекулярная масса от 231 до 301, температура плавления 13,3–21,2°C и температура застывания 6,2–16,0°C.

Насыщенные жирные кислоты, содержащиеся в жировоске из головы кашалота (% от общего содержания жирных кислот): каприновая (3,5), лауриновая (16), миристиновая (14), пальмитиновая (8) и стеариновая (2) кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты состоят в основном из кислот с одной и двумя двойными связями; в их числе обнаружены (%): додеценовая (4), тетрадеценовая (14), зоомариновая (15) кислоты, а также 17% кислоты С:18 (2,0) и 6,5% кислоты С:20 (2,0), кислот С:22 не найдено; содержание клупанодоновой кислоты не превышает 1,0%. В жировоске из головы обнаружено около 0,2% холестерина.

Неомыляемые вещества, содержащиеся в жировоске из головы кашалота, представлены смесью насыщенных и ненасыщенных спиртов (39,3% массы жира), имеющих среднюю молекулярную массу 253,0 и йодное число 52,9 (46,5–84,9). Общее содержание спиртов 39,3–40,1% массы жировоска. В числе их обнаружено около 60% частично ненасыщенных алкоголей с С:16, примерно 35% ненасыщенных с С:18 и только 5% высоконенасыщенных алкоголей с С:20.

Химический состав мяса кашалота (табл. 179) резко отличается от такового усатых китов большим (в 1,5 раза) содержанием жира и, соответственно, меньшим количеством влаги и минеральных веществ;

Таблица 179. Химический состав мяса разных частей туши кашалота, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мясо				
спинное	72,9	3,1	22,5	1,0
брюшное	74,1	1,9	22,6	1,1

Таблица 180. Химический состав сала кашалота, %

Объект исследования	Влага	Жир	Плотные вещества (белок+зола)
Сало			
покровное	34,0	50,9	15,0
спермацетовое	1,9	97,3	0,7

относительное содержание белковых веществ у всех китов примерно одинаковое.

Имеются различия в химическом составе сала и костей из разных участков туши кашалота (табл. 180, 181).

Таблица 181. Химический состав костей кашалота, %

Объект исследования	Влага	Жир	Плотные вещества (белок+зола)
Кости			
головы и нижней челюсти	19,9	43,1	12,5 24,4
позвоночника	20,4	39,4	15,2 24,9
ребер	19,3	26,2	20,0 34,5

Значительное количество мышечных белков (40% от общего их числа) сосредоточено в мясе и субпродуктах, сравнительно много (около 30%) — в костном сырье за счет мяса, остающегося на ребрах и на других костях.

Основная масса белков коллагена (60%) находится в соединительных тканях кашалота — покровном сале, тканях спермацетового органа, плавниках. В костях головы, позвоночнике, ребрах содержится более 25%, а в мясе — около 10% всего коллагена, содержащегося в туше кита.

Масса и химический состав плавников изменяются в зависимости от физиологических функций последних. Наиболее крупным является двухлопастный хвостовой плавник (масса около 0,4–0,5 т). Этот плавник характеризуется высоким содержанием азотистых веществ, состоящих в основном из коллагена. Парные грудные плавники имеют среднюю массу около 0,15 т. Коллагена в них значительно меньше, чем в хвостовом плавнике. Спинной плавник довольно мал; его масса составляет в среднем 15–20 кг. В нем содержится значительное количество жира, азотистых же веществ значительно меньше, чем в других плавниках.

Содержание азотистых веществ у кашалота составляет 19,1%. В мясе и внутренних органах сосредоточено основное количество белка (около 44%), небелковых азотистых веществ более 41%, на долю коллагена приходится лишь 14,5%.

Состав азотистых веществ, выделенных из разных частей тела и органов кашалота, различен (табл. 182).

Соединительная ткань покровного сала, спермацетового органа и плавников состоит в основном из коллагена (60% всего коллагена туши кита). Эти части тела содержат мышечных белков лишь 24% и небелковых азотистых веществ — 31% от их количества в туше кашалота.

В костном сырье (голове, позвоночнике, ребрах) обнаружено около 26% коллагена, 31% мышечных белков и около 27% небелковых азотистых веществ.

По содержанию триптофана белки мяса кашалота значительно превосходят белки говядины, свинины, мяса судака и куриного яйца, а по содержанию тирозина, метионина и цистина весьма близки к ним.

Мясо кашалота содержит больше гистидина, лизина и аргинина, чем говядина.

Весьма ценной является кашалотовая амбра, применяемая в парфюмерии и имеющая вид бесформенной массы от тускло-серого до черного цвета со специфическим резким запахом. Амбра состоит из остатков непереваренных частей пищи, подвергшихся частичному воздействию желудочно-кишечных ферментов. Амбра имеет удельную массу (при температуре 15°С) от 0,780 до 0,926, плавится при температуре 60–65°С, растворима в эфире. В ней содержится 21,4% золы, в составе которой обнаружено 2,3% меди и 1,58% растворимых в

Таблица 182. Состав азотистых веществ из разных частей тела и органов кашалота, % общей массы

Объект исследования	Общее содержание азотистых веществ	В том числе		
		мышечные белки	коллаген	небелковый азот
Сало покровное	3,7	1,4	2,2	0,2
Соединительная ткань спермацевого органа	3,8	0,2	3,3	0,3
Челюсть нижняя	0,8	0,2	0,3	0,1
Голова	1,9	1,0	0,7	0,2
Позвоночник	1,4	0,5	0,8	0,1
Ребра с лопатками и мясом	1,1	0,4	0,6	0,1
Мясо				
спинное	2,0	1,3	0,4	0,2
брюшное	2,1	1,2	0,4	0,3
Плавник				
хвостовой	0,5	0,1	0,4	—
грудной	0,1	0,1	0,1	—
Печень	0,2	0,2	—	—
Сердце	—	—	—	—
Почки	0,2	—	—	—
Легкие	0,2	0,1	0,1	0,1
Желудок	0,2	0,1	0,1	0,1
Кишечник	0,2	0,1	0,1	0,1
Эндокринные, половые и другие органы	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Всего</i>	18,5	7,0	9,6	1,9

спирте веществ, а нерастворимый в спирте остаток содержит до 25% золы и 7,5–8,0% азота. В амбре также найдено 0,6% маслянистого вещества с коэффициентом рефракции при 50°C 1,5011, числом омыления 17,1мгКОН/г, йодным числом 125% йода и ацетильным числом 21,5; в нем содержатся углерод — 83,03%, водород — 12,17% и азот — 0,05%. Основным компонентом амбры является амберин — кристаллическое жировое вещество.

Для пищевых целей жиры кашалота не пригодны из-за высокого содержания в них неомыляемых веществ. В натуральном виде жировоски применяются в кожевенной промышленности. Низкомолекулярные жирные кислоты (каприновая и лауриновая), содержащиеся в кашалотовом жировоске, могут быть использованы для приготовления ароматических веществ, высокомолекулярные алифатические спирты — для выработки эмульгаторов, находящих применение в кожевенной промышленности, косметике при жировании шерсти и флотации руд, а также как пластификаторы и ускорители в резиновой промышленности. Спермацет и гидрированный спермацетовый жир (спермоль) употребляются в парфюмерном и косметическом производстве, в медицине. После расщепления и дистилляции натуральный спермацетовый воск дает жирные кислоты и фракцию нео-

мываемых веществ. Жирные кислоты находят применение в мыловарении, а неомываемые вещества — в качестве эмульгаторов и для приготовления моющих средств. Таким образом, кашалотовый жировоск находит разнообразное применение в промышленности.

СЕМЕЙСТВО ZIPHIIDAE — КЛЮВОРЫЛЫЕ

Это семейство включает в себя средних и крупных зубатых китов. Рыло у них вытянуто в суживающийся клюв, жировая подушка образует выпуклый “лоб”.

В семействе пять родов: род плавун — *Berardius*, род бутылконосов — *Hyperoodon*, род клюворылых — *Ziphius*, род ремнезубов — *Mesoplodon* и род тасмановых китов — *Tasmacetus*.

В литературе встречаются сведения об использовании в хозяйстве двух видов китов из семейства клюворылых: северного плавун — *Berardius bairdi* и высоколобого бутылконоса — *Hyperoodon ampullatus*.

РОД BERARDIUS — ПЛАВУНЫ

Северный плавун — *Berardius bairdi* (рис. 91) обитает в северной части Тихого океана, от мыса Наварин, полуострова Аляска и Британской Колумбии до широт Южной Японии и Калифорнии (США); в водах России чаще встречается в Охотском море и у Курильских островов, реже — в Японском и Беринговом морях.

Длина самок до 12,5 м, самцов до 11 м, масса 8–10 т.

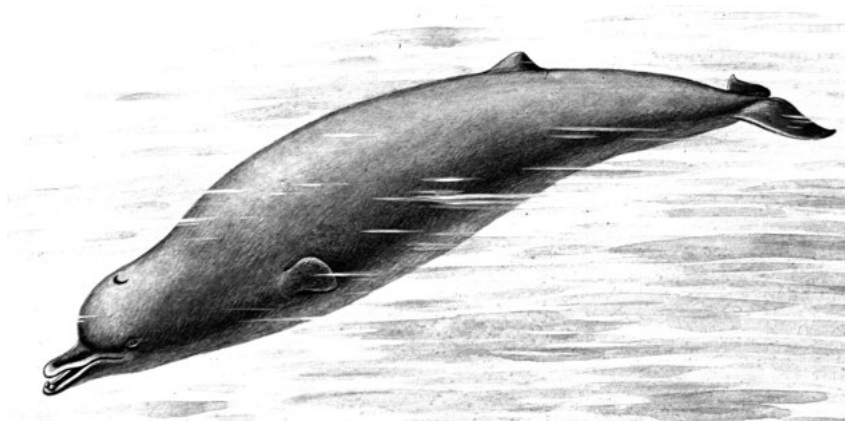


Рис. 91. Северный плавун — *Berardius bairdi*

Голова у северного плавуна небольшая с характерным высоким сферическим “лбом”. У него полулунное дыхало, рожками обращенное назад, и сильно вытянутый цилиндрический клюв.

Окраска у этого кита темно-бурая, чуть светлеющая книзу, иногда имеются белые отметины на “лбу”, у пупка и в других местах тела.

Питается он в основном головоногими моллюсками, а также придонной рыбой (скатами и их яйцами, морскими ершами, подонемами, тресковыми), крабами и крупными раками.

От северного плавуна можно получить до 2,7 т несъедобного жира. Промысел этого кита имеет некоторое хозяйственное значение лишь в Японии. Во всех остальных местах ареала добыча плавунов носит случайный характер.

РОД *HYPEROODON* — БУТЫЛКОНОСЫ

Высоколобый бутылконос — *Hyperoodon ampullatus* (рис. 92) обычно встречается в Северной Атлантике, от Девисова пролива, Гренландского и Баренцева морей до широт Северо-Западной Африки и средней части США, есть он и в Средиземном море, редок в Балтийском и Белом морях. Мелких вод он обычно избегает. Видимо, регулярно мигрирует весной и осенью, но в сильно растянутые сроки. Зиму проводит в теплых водах Атлантики.

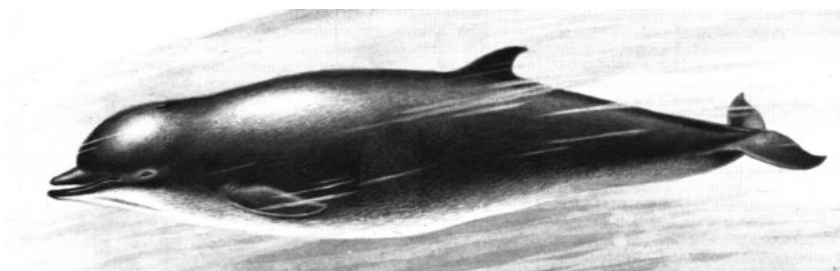


Рис. 92. Высоколобый бутылконос — *Hyperoodon ampullatus*

Длина самцов до 9,7 м, самок до 8,7 м. Окраска тела у этого кита более или менее однотонная, несколько светлеющая с возрастом, особенно на голове; в области пупка и между грудными плавниками имеется белое пятно. Рыло впереди высокого “лба” заостренно сужается. Лоб с возрастом увеличивается и отвесно (а иногда даже нависая) опускается к основанию клюва.

Питанием и поведением высоколобый бутылконос напоминает северного плавуна; основной пищей служат ему кальмары. Может находиться под водой до часа и более. Половая зрелость у самцов наступает при длине тела 7,3, а у самок — 6,7 м.

Промысел этого кита ведется только в водах Норвегии, северо-западной части Баренцева моря и Исландии.

СЕМЕЙСТВО DELPHINIDAE — ДЕЛЬФИНОВЫЕ

Семейство дельфиновых объединяет 22 рода и 50 видов. Распространены преимущественно в умеренно теплых водах, только семь видов из них заходят в Антарктику и семь — в Арктику за Полярный круг. Шесть видов, в частности черноморская популяция афалины, белобочий дельфин, беломордый дельфин, серый дельфин, черная косатка и нарвал, встречаются в водах России.

Дельфины — мелкие (длиной 1–10 м), преимущественно очень подвижные морские китообразные, отличающиеся стройным сложением.

Промысел дельфинов запрещен с 1966 г.

РОД *TURSIOPS* — АФАЛИНЫ

Афалина — *Tursiops truncatus* (рис. 93) распространена в умеренных и теплых водах Мирового океана; в Атлантике живет от широт Южной Гренландии и Норвегии до широт Уругвая, Аргентины и Южной Африки, включая Балтийское, Черное, Средиземное, Карибское моря и Мексиканский залив; в Индийском океане обитает от его северных берегов, включая Красное море, на юге до широт Южной Африки и Южной Австралии; в Тихом океане встречается от Японии, Курильской гряды, штата Орегон (США) до Тасмании, Новой Зеландии и Аргентины.

В Мировом океане известно не менее четырех подвигов афалин, незначительно различающихся по строению черепа, из них в отечественных водах встречаются три подвида: черноморская, атлантическая (в Балтийском море) и северотихоокеанская афалины.

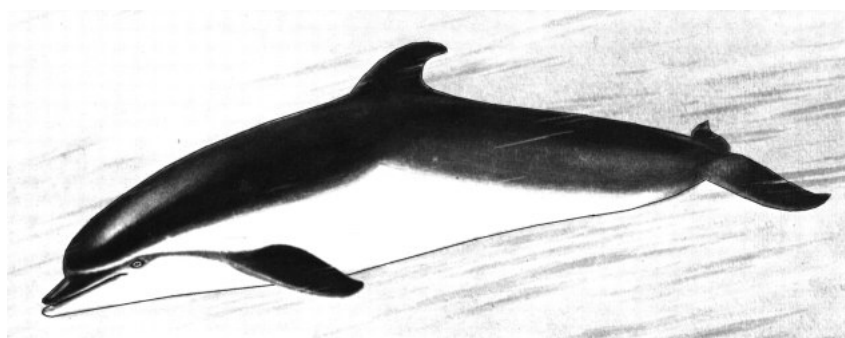


Рис. 93. Афалина — *Tursiops truncatus*

Размножается афалина в отечественных водах весной и летом. Длина новорожденного 1,0–1,2 м, масса 11–12 кг.

Афалина — дельфин средних размеров: длина 3,3 м (редко до 3,6 м), масса наиболее крупных особей 300–400 кг. Самцы на 10–20 см длиннее самок. Афалина изучена лучше, чем другие виды дельфинов, однако сведений технологического характера в литературе мало.

Физико-химический состав жиров туловища афалины: удельная масса (при 15°C) 0,92, коэффициент рефракции (при 20°C) 1,48, число омыления 210,5 мгКОН/г, йодное число 137,1% йода, кислотное число 0,1 мгКОН/г.

В состав жирных кислот головного жира афалины входят (%): изо-валериановая 86,7, пальмитиновая 8,4, олеиновая 4,9. В жире найдено большое количество моно- и диглицеридов и 18,7% спиртов.

Хозяйственное значение афалин мало. Их содержат в океанариумах, где они даже приносят потомство.

РОД *DELPHINUS* — ОБЫКНОВЕННЫЙ ДЕЛЬФИН

Обыкновенный дельфин (настоящий, черноморский, белобочка) — *Delphinus delphis* (рис. 94) распространен в Мировом океане так же широко, как афалина, но придерживается открытого моря; встречается от широт Северной Норвегии (плоскогорье Финнмаркен), Исландии, Ньюфаундленда, южной части Курильской гряды, штата Вашингтон (США) до южных широт острова Тристан-да-Кунья, Южной Африки, Тасмании, Новой Зеландии. В этом ареале обитают несколько подвидов, в отечественных водах страны — три подвида: атлантический (заходит в Балтийское море), черноморский (наименьший по размерам) и дальневосточный, или северотихоокеанский (Японское море, Калифорния).

Промысел этих дельфинов в Черном море с 1967 г. запрещен.

Обыкновенный дельфин — один из наиболее резвых и быстроходных китообразных, живет стаями. Он питается пелагической стайной

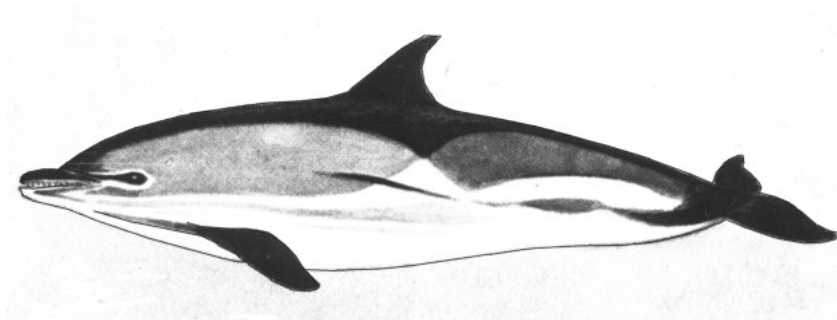


Рис. 94. Обыкновенный дельфин — *Delphinus delphis*

рыбой, а также головоногими моллюсками и редко — ракообразными; в Черном море его любимая пища — шпрот и хамса, в меньшей мере — пелагическая игла, пикша, барабуля, ставрида, кефаль, скумбрия; в других морях поедает сельдь, мойву, сардину, сайру, макрель, кефаль, даже летучих рыб, изредка — головоногих моллюсков.

Длина обыкновенного дельфина около 1,6–2,6 м (в Черном море не более 2,1 м); самцы на 6–10 см длиннее самок. От других видов этот дельфин отличается очень стройным телом с длинным клювом, резко ограниченным от жировой подушки бороздками; окраска спины и всех плавников темная, почти черная, брюхо белое.

Как правило, у обыкновенного дельфина самки крупнее самцов: самцы черноморского дельфина имеют массу от 24 до 58 кг, а самки — от 36 до 61 кг. Получаемое при разделке дельфинов сало можно разделить на покровное (туловищное), головное и челюстное. Большую часть жирового сырья составляет покровное сало — от 30,0 до 37,9% массы туши, имеющее окраску от белой до светло-желтой. При разделке самок выход покровного сала выше, чем при разделке самцов, — 35 и 31% массы туши соответственно. Жировой слой у дельфинов наиболее мощный весной — 37% массы туши, а осенью получают его не более 30% массы туши. Сало весеннего черноморского дельфина содержит 74,9–84,2 (в среднем 76,3) % жира; обычно покровное сало самок менее жирное, чем самцов.

Количество головного сала составляет 1,0–1,3% массы туши. Сало, выделенное из челюсти (из полостей нижней челюсти), имеет светло-коричневую окраску, составляет от 0,3 до 1,0% массы туши и содержит 85,6–89,3 (в среднем 87,5) % жира. Содержание жира в тканях других частей тела дельфинов весьма незначительное.

В мозге, сердце, а также печени дельфинов найден лецитин — от 4,8 до 6,8%. Из печени дельфинов можно получать витамин А.

Жиры, извлеченные из сала, снятого с различных частей тела дельфинов, не одинаковы по своим физическим и химическим свойствам. Натуральные жиры дельфинов имеют окраску от бледно-желтой до желтой, по вкусу и запаху они напоминают хороший рыбий жир.

Физико-химические показатели туловищных жиров обыкновенного дельфина: удельная масса (при 15°C) 0,93–0,94, коэффициент рефракции (при 20°C) 1,45–1,47, число омыления 200,6–273,9 мгКОН/г.

В жире из покровного сала содержится 15,5% твердых жирных кислот с йодным числом 22,3% йода, присутствуют эруновая и изоэруновая кислоты, а среди высоконенасыщенных — клупанодоновая, а также витамина А в количестве от 48 до 81 и.е. на 1 г жира. С июля по август включительно закономерной зависимости содержания витамина А в жире дельфинов от возраста и пола животного не наблюдается. Отмечено, что в жире крупных самцов ненамного больше витамина А (48–81 и.е.), чем в жире мелких (48–78 и.е.). Содержание витамина А в твердой фракции высокомолекулярных глицеридов, выделенных при приготовлении медицинского жира, оказалось ниже

(72 и.е.), чем в жидкой фазе (89 и.е.). В жире из покровного сала крупных дельфинов содержание витамина Д выше, чем в жире, полученном из покровного сала животных средних размеров. Количество этого витамина в жире самцов и самок примерно одинаковое.

Добыча обыкновенных дельфинов никогда не имела существенного хозяйственного значения.

РОД *GLOBICEPHALA* — ГРИНДЫ,
ИЛИ ШАРОГОЛОВЫЕ ДЕЛЬФИНЫ

Род гринд включает три вида: обыкновенная гринда — *Globicephala melaleuca*, тропическая гринда — *Globicephala macrorhyncha*, черная, или северотихоокеанская, гринда — *Globicephala scammoni*. Некоторые ученые объединяют их в один вид.

Черная (северотихоокеанская) гринда — *Globicephala scammoni* (рис. 95) распространена в умеренных водах северной части Тихого океана до широт Курильских, Командорских и Алеутских островов.

Регулярный промысел гринд существует лишь в водах Японии, Фарерских островов, Ньюфаундленда; у берегов Норвегии и в открытых водах Северного и Баренцева морей. Общая добыча сравнительно невелика.

Черная гринда — крупное животное (длина самцов до 6,5 м, самок до 5,5 м) с шарообразной закругленной головой, почти лишенной

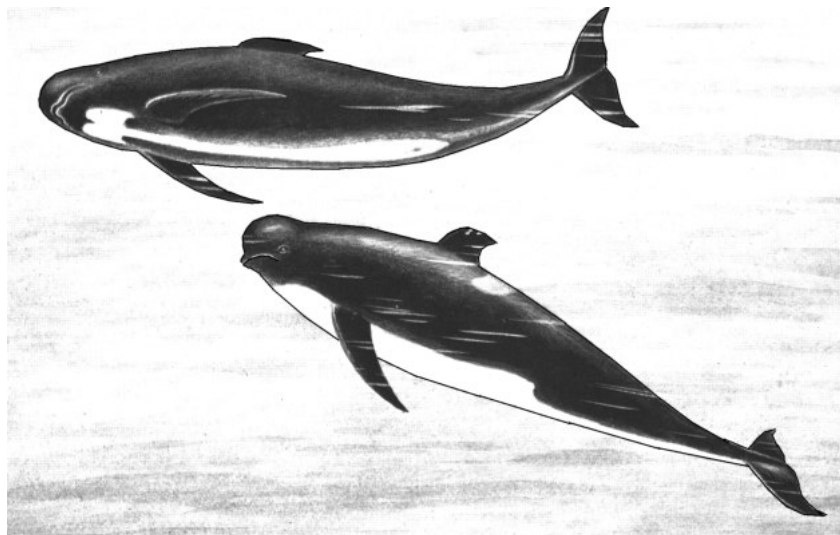


Рис. 95. Черная гринда — *Globicephala scammoni*

клюва. Щель рта спереди кажется широкой, а сбоку — короткой и косо направленной вперед и вниз. Грудные плавники посажены низко, узкие и длинные, с увеличенным числом фаланг на втором и третьем пальцах. Спинной плавник загнут назад и резко сдвинут в переднюю половину тела. Окраска тела у черной гринды может быть различной — темной, серой, коричневато-серой.

Физико-химические показатели жиров из покровного сала северо-тихоокеанской черной гринды: удельная масса (при 15°C) 0,91, йодное число 82,4% йода, содержание неомыляемых веществ 1%.

В жире присутствуют изовалериановая кислота (4,7%) и высоконенасыщенные кислоты (9,6% от их общего содержания).

Обыкновенная гринда имеет определенное хозяйственное значение в жизни местного населения.

РОД *ORCINUS* — КОСАТКИ

Косатка — *Orcinus orca* (рис. 96) — космополит, обитает во всех океанах от Арктики до Антарктики, в отечественных водах не встречается лишь в Черном море и море Лаптевых, но наблюдается даже в

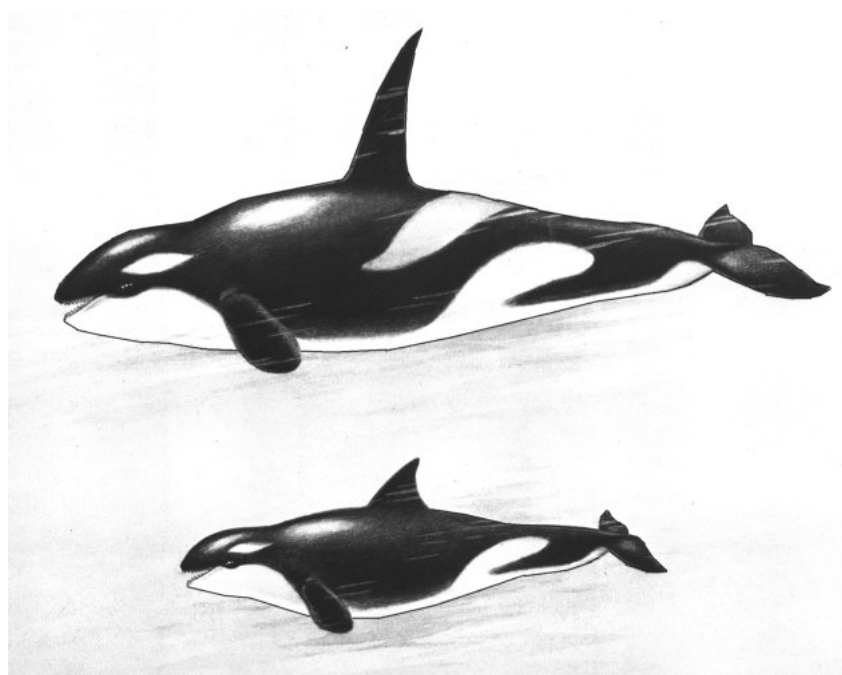


Рис. 96. Косатка — *Orcinus orca*

таких арктических морях, как Карское и Восточно-Сибирское (Чаунская губа); в тропиках встречается реже, чем в холодных и умеренных водах, здесь она концентрируется вблизи тюленьих и котиковых лежбищ. По-видимому, косатка совершает сезонные миграции. Питается она в основном рыбой, головоногими моллюсками и морскими млекопитающими. Может напасть на любого полосатика, серого кита, дельфина, ластоногих, каланов и пингвинов; на человека она обычно не нападает.

Это крупное и очень подвижное животное, способное передвигаться со скоростью 55 км/ч, что затрудняет ее добычу.

Длина самок достигает 8,7 м, самцов — 10 м, масса 8 т.

Масса некоторых внутренних органов косатки длиной 5,0–6,5 м и массой 1,6–3,3 т приведена ниже (% к общей массе):

Сердце	0,6	Кишечник	4,3
Легкие	2,5	Печень	2,3
Желудок	2,6	Почки	0,6

С одного животного можно получить 2–3 т сала или 1,1–1,5 т жирового сырья.

Расположенный под довольно толстым (5–6 мм), но непрочным эпидермисом слой покровного сала имеет толщину от 5,2 до 8,0 см (в среднем 6,7 см) и содержит от 63,4 до 70,8% (в среднем 67,6%) жировых веществ, которые по их свойствам можно отнести к жировоскам. Наиболее жирное сало расположено в головном утолщении (82,1–84,2% жировосков) и около челюстей (76,9–78,8% жировосков). Содержание жировосков в костях колеблется от 4,4 до 41,4%, в мясе — от 6,8 до 10,6% и во внутренностях — от 2,3 до 5,9%. Основная масса жировосков сосредоточена в покровном сала. Содержание жировосков в костной ткани позвонков, расположенных ближе к голове, больше, чем находящихся ближе к хвосту. Жирность слоев покровного сала, расположенного ближе к поверхности тела, ниже жирности более глубоких слоев.

Как и у остальных дельфиновых, жировоски, полученные из различных частей тела косаток, имеют существенно различающиеся физико-химические показатели (табл. 183).

Наиболее высокие йодные числа имеют жировоски, содержащиеся в костной ткани позвонков. Головные и челюстные жировоски характеризуются очень низкими йодными числами и значительным содержанием летучих жирных кислот; в жировосках из покровного сала содержится значительное количество неомыляемых веществ. Жировоски косаток, очевидно, следует использовать в технических целях. Локализация специфических по своим свойствам жировосков в различных тканях тела этого животного требует дифференциации жирового сырья.

В печени косатки обнаружено до 4,6% жировых веществ, в 1 г которых обнаружено 159300 и.е. витамина А.

Таблица 183. Физико-химические показатели жировосков косатки

Объект исследования	Удельная масса (при 25°С)	Коэффициент рефракции (при 25°С)	Кислотное число, мгКОН/г	Число омыления, мгКОН/г	Йодное число, % йода	Неомыляемые вещества, %
Жировоск из покровного сала	0,91	1,47	0,2–0,4 0,3	177,7–190,0 182,6	89,8–102,5 94,7	8,1–16,6 11,7
Жировоск головной	0,92	1,45	0,2	296,3	13,3	11,3
челюстной	0,93	1,45	0,2	298,3	15,9	9,6
из позвонков	0,92	1,47	0,3	190,9	106,0	1,3
из грудных плавников	0,92	1,47	0,3	126,1	84,4	3,3

Примечание. Над чертой даны пределы показателей, под ней — их средние значения.

На Камчатке и Командорских островах мясом косаток, выброшенных морем, кормят собак и песцов. Косатка хорошо чувствует себя в океанариумах, ее можно приручить.

РОД *PHOSOENA* — МОРСКИЕ СВИНЬИ

Обыкновенная морская свинья — *Phocoena phocoena* (рис. 97) распространена преимущественно в прибрежных областях Северного

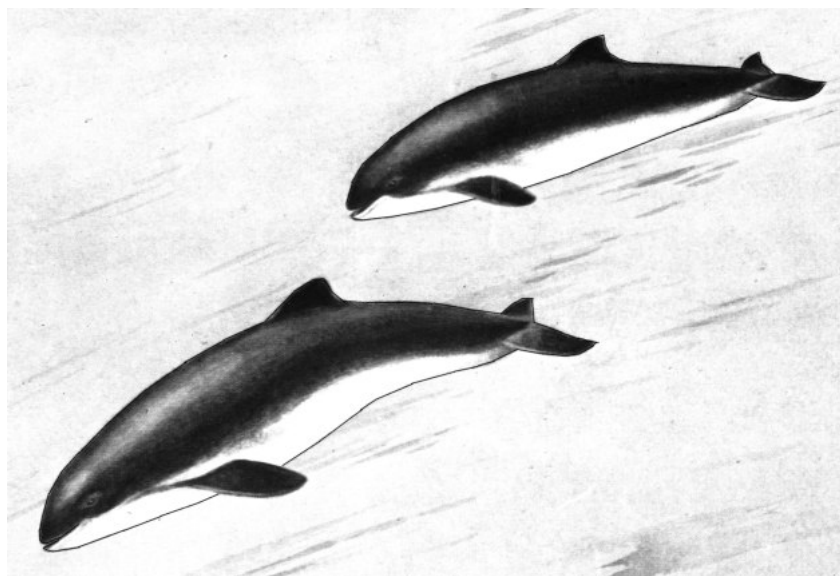


Рис. 97. Обыкновенная морская свинья — *Phocoena phocoena*

полушария — от моря Баффина и Баренцева моря до широт штата Нью-Джерси (США) и Западной Африки (Дакар, Сенегал) и от Чукотского моря (мыс Барроу) до широт Южной Японии и Мексики (залив Бандерас); в отечественных водах обитают три подвида: черноморская (самая мелкая), североатлантическая (Балтийское, Белое и Баренцево моря) и северотихоокеанская (дальневосточные моря) обыкновенные морские свиньи. Морская свинья предпочитает заливы, бухты, фиорды, нередко посещает устья и низовья рек.

В отличие от других дельфиновых самки морских свиней крупнее самцов — длина 180 см и 167 см соответственно, наибольшая масса тела не превышает 90 кг (средняя около 50 кг), а у самого мелкого подвида из Черного моря она составляет около 30 кг. Длина новорожденного 70–85 см, масса 3 кг.

Излюбленной пищей морской свиньи в Черном море являются бычки, хамса, атерина, в Атлантическом океане — сельдь, мойва, сардины, макрель, тресковые рыбы. Живут морские свиньи небольшими группами, в большие стада собираются лишь на массовых скоплениях рыбы.

По литературным данным, жир крупной морской свиньи затвердевает при температуре 6 °С, а жир мелкой морской свиньи — при 18 °С и плавится при 14 °С.

Обыкновенная морская свинья большого хозяйственного значения не имеет. Местные жители используют жир этого дельфина для технических целей.

РОД *DELPHINAPTERUS* — БЕЛУХИ

Род белух представлен лишь одним видом — белуха *Delphinapterus leucas*.

Белуха — *Delphinapterus leucas* (рис. 98) распространена во всех морях Арктики и прилегающих бассейнах — Беринговом и Охотском морях; в очень суровые зимы она спускается на юг до широт Японии, Великобритании, штата Массачусетс (США), заходит даже в Балтийское море; в отечественных водах существуют три подвида белух — беломорская, карская и дальневосточная белухи. Летом белуха держится близ берегов, в открытом море, на чистой воде и среди льдов; зимует, видимо, в незамерзающих полыньях, где ломает молодой лед спиной. В суровые зимы при нагонных ветрах не исключены случаи заперания белух льдами.

Длина наиболее крупных самцов достигает 6 м, масса — 2 т, а самок — 5 м и 1,5 т соответственно. У белухи небольшая округлая голова, клюв не выражен, спинного плавника нет, а грудные плавники маленькие, овальной формы. Окраска тела однородная; у взрослых особей белая или желтая, у сосунков аспидно-синяя, у молодых (закончивших молочное питание и достигших половой зрелости) серая и голубая.

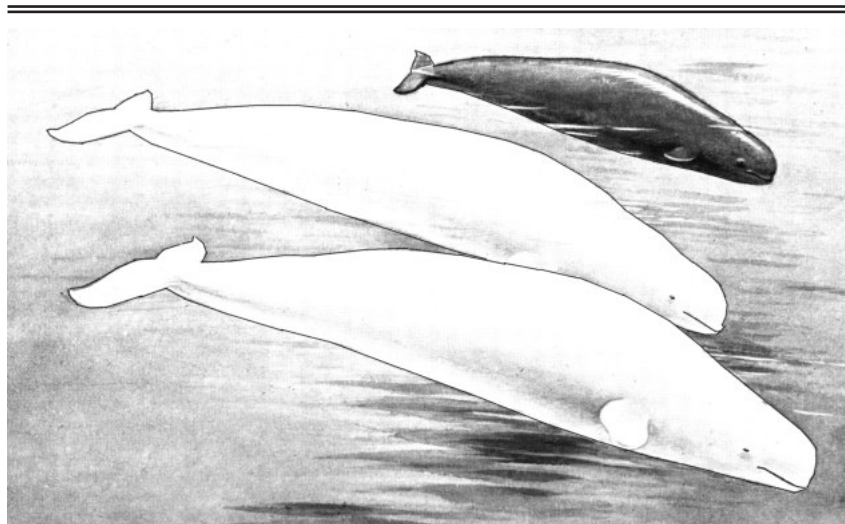


Рис. 98. Белуха — *Delphinapterus leucas*

Питается белуха разными видами стайных рыб, а также ракообразными и головоногими моллюсками; в Белом море поедает преимущественно тресковых, камбалу, сельдь, мойву, в Карском — сайку, навагу и сига, в дальневосточных морях — лососевых рыб, сельдь, навагу.

В море белухи держатся небольшими группами (как предполагают, семьями), но летом на огромных скоплениях рыбы собираются иногда в большие стада.

Химический состав мяса белухи (%): вода 73,5, жир 1,8, белок 23,6, зола 1,1.

По консистенции и структуре мышечных волокон мясо белухи напоминает мясо мелкого рогатого скота.

Белково-водный коэффициент мяса белухи очень высок — 29,3%, общее содержание в нем азота экстрактивных веществ (небелкового азота) невелико — 39,7 мг/%, или 11,4% общего азота, содержание азота летучих оснований, равное 23,5 мг/% (6% суммы НБА), характерно для свежего мяса морского зверя.

По общему липидному составу можно сказать следующее: кожа более богата триглицеридами (74,8%), чем мясо — 36,32%, но в ней меньше содержится холестерина — 2,78% и 5,26% соответственно: лецитина — 5,54% и 26,72%, свободных жирных кислот — 3,2% и 6,15% соответственно.

Отмечены преобладание глицеридов в клетчатке — 98,75% при жирности 68,31% и минимальное содержание фосфолипидов — 0,06%.

Ферментативная активность мышечной ткани, в частности пептид-гидролаз, весьма слабая, что свидетельствует об устойчивости белков при длительном хранении мяса.

Фракционный состав белковых веществ мышечной ткани белухи необычен, так как водорастворимая фракция белков количественно преобладает над другими фракциями, в то время как у других зверей (например, в мышечной ткани ларги) преобладающей фракцией белка, как и у рыб, является солерастворимая.

Наличие большого количества водорастворимых белков приводит к повышенному пенообразованию при варке мяса. В бульоне очень много хлопьев белка; из-за мельчайшей белковой взвеси он мутный, темно-желтый, имеет специфический запах с кисловатым оттенком, присутствующим и в бульоне.

Своеобразное соотношение белковых фракций отражается и на консистенции вареного мяса, по вкусу похожего на говяжью печень. Мясо обладает слабым запахом с кисловатым оттенком. Потери массы при варке составляют 31,4%.

Фракционный состав белков мяса белухи (мг % азота / % белка): альбумины 1,29/38,1, глобулины 1,22/36,0, миостромины 0,35/10,3, строма 0,53/15,6.

Жареное мясо белухи имеет плотную сухую консистенцию, темно-коричневый цвет, на вкус похоже на жареную говяжью печень, имеет кисловатый запах. Потери массы мяса при жарении составляют 34,4%.

В мясе белухи обнаружены в значительных количествах каротин и жирорастворимые витамины (токоферолы), а также водорастворимые витамины группы В. Оно богато минеральными веществами — калием, кальцием, магнием, фосфором и другими биогенными элементами.

Пищевая и биологическая ценность мяса белухи, а также установленная Киевским НИИ гигиены питания безвредность для организма млекопитающих позволяют использовать его в качестве пищевого сырья.

Печень белух (как и многих других морских млекопитающих) богата витамином А. Ее можно направлять на выработку витамина в свежем, мороженом, соленом или стерилизованном виде.

Промысел белух трудоемок, а учитывая сравнительно небольшое количество получаемой продукции, ему нельзя придавать большое хозяйственное значение. Добыча этого кита в Белом, Баренцевом и Карском морях лимитирована.

У белухи прочная шкура и высококачественный мех.

РОД *MONODON MONOCEROS* — НАРВАЛЫ, ИЛИ ЕДИНОРОГИ

Нарвал (единорог) — *Monodon monoceros* (рис. 99) распространен в высоких широтах — в Ледовитом океане и арктических морях, чаще встречается близ Гренландии и северной части Канадского архипелага.

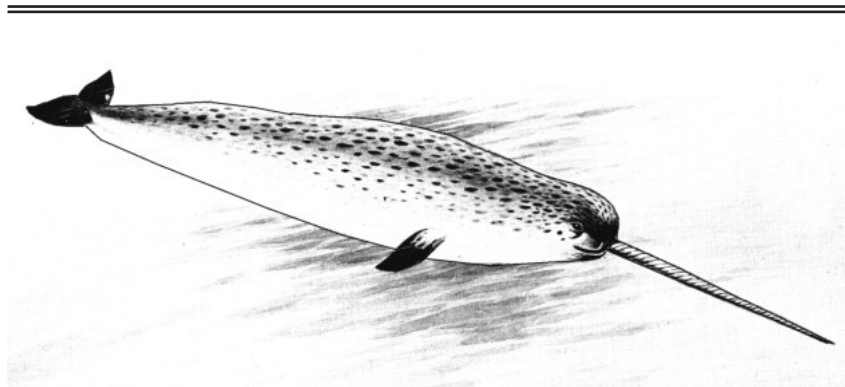


Рис. 99. Нарвал — *Monodon monoceros*

лага; в отечественных водах малочислен, держится северо-восточнее Земли Франца-Иосифа и севернее Шпицбергена; очень редок между устьем Колымы и мысом Барроу, так как здесь мало головоногих моллюсков. Наиболее северные заходы нарвала летом были до 85° с.ш., а наиболее южные (все зимой) — до Великобритании и Нидерландов, Мурманского побережья, Белого моря, устья Печоры, острова Беринга, Порт-Моллера (на полуострове Аляска). Нарвалы приспособились жить в разводьях среди льдов.

Нарвал питается глубоководными рыбами (палтусом, морским красным окунем, полярной треской, сайкой) и головоногими моллюсками.

Длина тела нарвала достигает 6 м, масса — 2 т. По форме тела он напоминает белуху. Однако темная спина на светлом общем фоне тела и могучий стержневидный левый бивень со спиральной нарезкой на его поверхности, выступающий вперед на 2–3 м у самцов, позволяет безошибочно отличить нарвала от белухи. Хвост у нарвала сверху напоминает якорь с двумя широкими лапами; рот нарвала маленький, расположен снизу.

Вид очень малочисленный на всем ареале, его можно отнести к группе редких животных.

Несколько сотен голов нарвалов добывают ежегодно местные жители побережья Гренландии.

Список рекомендуемой литературы

Атлас морских млекопитающих СССР / Под ред. В.А.Земского. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 183 с.

Байдалинова Л.С. 1971. К вопросу заготовки пищевого китового мяса в виде фарша // Труды АтлантНИРО. — Вып.47. — С.24–26.

Василевский Б.С., Мрочков К.А. 1972. Исследования спермацетового сырья кашалота и его переработка // Тезисы докладов Пятого всесоюзного совещания по изучению морских млекопитающих. — Махачкала. — С.148–151.

-
-
- Василевский Б.С.* 1967. Выход филейного мяса от различных китов // Труды ВНИРО. — Т. LXIII. — 181 с.
- Долбиш Т.А.* 1955. Содержание витамина А в печени морских млекопитающих // Известия ТИНРО. — Т.43. — С.218–220
- Егорова Л.Н., Крючкова М.И.* 1967. Содержание витамина В₁₂ в некоторых внутренних органах китов и их химический состав // Труды ВНИРО. — Т.43. — С.155–157.
- Жизнь животных.* Т.7. / Под ред. В.Е.Соколова. — М.: Просвещение, 1989. — С.326–369.
- Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих* // Тезисы докладов IX Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих. — Архангельск, 1986. — С.37.
- Кизеветтер И.В.* 1953. Жиры морских млекопитающих. — Владивосток: ТИНРО. — С.160.
- Латтева Л.Н.* Кит / Под ред. К.К.Ганского. — Лондон, 1968.
- Макаров В.А.* 1964. Химический состав и сравнительная оценка китового пищевого мяса // Рыбное хозяйство. — №3. — С.69–71.
- Мрочков К.А., Василевский Б.С.* 1972. Технологическая характеристика спермацетового сырья антарктического кашалота // Рыбное хозяйство. — №8. — С.70–73.
- Мрочков К.А., Киселев В.И.* 1974. Коллангенсодержащее сырье китов и его заготовка // Рыбное хозяйство. — №7. — С.63–66.
- Николаева Н.Е.* 1954. Содержание триптофана, тирозина, метионина и цистина в белках мяса китов // Труды ВНИРО. — Т.29. — С.159–162.
- Отчет о научно-исследовательской работе “Изучить пищевую ценность и безвредность новых промысловых видов гидробионтов на основе экспериментальных исследований с целью решения вопроса об их пищевом использовании”.* — Киев: Киевский НИИ гигиены питания Минздрава УССР, 1985. — С.150.
- Отчет о научно-исследовательской работе “Изучение пищевой и технической ценности рыб, беспозвоночных и морского зверя в прибрежной зоне и различных районах Тихого океана”.* — Владивосток: ТИНРО, 1986. — С.45.
- Ржавская Ф.М., Мрочков К.А.* 1967. Характеристика пищевых китовых жиров из различных видов сырья // Труды ВНИРО. — Т.43. — С.9–24.
- Ржавская Ф.М.* 1937. Окислительная порча китовых жиров и их хранение в атмосфере азота // Труды ВНИРО. — Т.43. — С.41–49.
- Соколов В.Е., Арсеньев В.А.* 1994. Усатые киты. — М.: Наука. — С.208.
- Советская энциклопедия.* Т.24. / Под. ред. А.М.Прохорова. — М.: Советская энциклопедия, 1976.
- Состав азотистых веществ туши антарктического кашалота и их рациональное использование* / Мрочков К.А., Ковров Г.В., Пермякова О.Н. и др. // Труды ВНИРО. — 1979. — Т.139. — С.69–76.
- Тихомиров Э.А., Кизеветтер И.В.* 1996. Дальневосточные ластоногие. — Владивосток. — С.133.
-
-

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

- Акиба — см. *Нерпа кольчатая* 183
Анфельция
 складчатая 24
 тобучинская 22
Аскофиллум узловатый 17
Афалина 233
Белуха 240
Букциния 36
Бутылконос высоколобый 232
Гаммарус 119
Горбач — см. *Горбатый кит* 219
Гребешок
 исландский 96
 морской 101
 приморский 101
 черноморский 100
Гринда черная 236
 северотихоокеанская 236
Дельфин
 белобочка 234
 настоящий 234
 обыкновенный 234
 черноморский 234
Единорог — см. *Нарвал* 242
Еж
 морской 109
 обыкновенный 106
Зяц морской 177
Зостера
 азиатская 28
 карликовая 31
 морская 29
Кальмар 50, 51, 53
 американский 56
 антарктический 70
 аргентинский короткоперый 54
 Бартрама 59
 Бэнкса 72
 гигантский робуста 71
 глубоководный 70
-
-

гонатус 48
дозидикус — см. *перуано-чилийский гигантский* 53
западноамериканский длинноперый 51
командорский 46
крылорукий 60
лолиго обыкновенный 52
лолиго гахи 51
лолиго патагонский 52
моротеутис — см. *глубоководный* 70
новозеландский 57
обыкновенный длинноперый — см. *Долиго обыкновенный* 52
перуано-чилийский гигантский 53
ромб 72
североатлантический короткоперый 55
слоани 57
стрелка северный 63
стрелка южный 62
тихоокеанский 62
тодаропсис 69
тропический 61
чешуйчатый 49
японский кальмар-светлячок 45
Капуста морская — см. *Ламинария японская* 13
Каракатица 40
обыкновенная атлантическая 41
фараонова 41
японская 43
Кашалот 222
Кит
бискайский 199
гладкий — см. *южный* 198
голубой — см. *синий* 202
горбатый 219
гренландский 197
нордкапский — см. *бискайский* 199
полярный — см. *гренландский* 197
серый 199
синий 202
сайдяной — см. *сейвал* 213
южный 198
японский 198
Косатка 237
Котик северный морской 170
Краб 138
каменный 138
камчатский 132
красный 131
мраморный 131
синий 135
стригун 136
травяной 137

Креветка 142, 143, 149, 150, 151
 глубоководная 143
 гранат 139
 индийская 149
 крапчатая 152
 красная — см. *Креветка хрустальная* 148
 рыжевато-розовая — см. *Креветка крапчатая* 152
 северная розовая 144
 хрустальная 148
Криль 120
Крылатка — см. *Полосатый тюлень* 192
Кукумария 144
 японская 116

Ламинария
 Гурьяновой 16
 дигитата 16
 сахаристая 15
 японская 13
Лангостино 153
Лангуст 155, 156, 158
 глубоководный 155
Ларга — см. *Обыкновенный тюлень* 180
Лахтак — см. *Заяц морской* 177
Леда обыкновенная 90
Лен морской — см. *Филлоспадикс* 26
Лысун — см. *Гренландский тюлень* 190

Мактра сахалинская 79
Мидия
 Грея 81
 обыкновенная 84
 средиземноморско-черноморская 86
Морж 174

Нарвал 242
Нерпа — см. *Каспийский тюлень* 187
 байкальская 185
 каспийская 187
 кольчатая — см. *Акиба* 183

Огурец морской — см. *Кукумария японская*
Омар 159
 обыкновенный 158
Осьминог 73, 76

Плавун северный 231
Полосатик
 Брайда 218
 малый 217
 Минке — см. *Малый полосатик* 217

-
-
- Рак
медведь 161, 162
узкопалый 160
- Ракушка
белая — см. *Мактра сахалинская* 79
черная — см. *Мидия Грея* 81
- Рапана черноморская 39
- Свинья обыкновенная морская 239
- Сейвал 213
- Серцевидка гренландская 77
- Серрипес гренландикус — см. *Серцевидка гренландская* 77
- Сивуч 172
- Склерокрангон — см. *Шримс северный* 140
- Тевяк — см. *Длинномордый, или серый, тюлень* 189
- Трепанг дальневосточный 111
- Трубач 36
Варицифера 39
лирата 38
уникум 38
- Тюлень
гренландский 190
каспийский 187
обыкновенный 180
полосатый 192
длинномордый, серый 189
- Ульва
жесткая 9
продырявленная 8
- Устрица
гигантская 92
грядовая — см. *Устрица черноморская* 95
тихоокеанская — см. *Устрица гигантская* 92
черноморская 95
- Филлоспадикс 26
- Филлофора
Броди 21
ребристая 20
- Финвал 207
- Фукус пузырчатый 17
- Фурцеллярия червеобразная 18
- Хохлач 194
- Чилим травяной — см. *Шримс травяной* 147
- Шримс
медвежонок 141
северный 140
травяной 147
-
-

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

- Ahnfeltia
 plicata 24
 tobuchiensis 22
Ascophyllum nodosum 17
Astacus leptodactylus 160
- Balaena mysticetus 197
Balaenoptera
 acutrostrata 217
 borealis 213
 edeni 218
 musculus 202
 physalus 207
Berardius bairdi 231
Berryleuthis magister 46
Buccinum
 cecutisperatum 36
 undatum 36
- Callorhinus ursinus 170
Carcinus maenas 137
Chionoecetes opilioelongatus 136
Chlamys
 islandicus 96
 ponticus 100
Clinopegma unicum 38
Crangon crangon 139
Crassostrea gigas 92
Crenomytilus grayanus 81
Cucumaria
 frondosa 114
 japonica 116
Cystophora cristata 194
- Delphinapterus leucas 240
Delphinus delphis 234
Dosidicus gigas 53
- Erignathus barbatus 177
Eriphia spinifrons 138
Eschrichtius gibbosus 199
Eubalaena
 gracialis 198
 glacialis glacialis 199

glacialis sieboldi	198
Eumetopias jubatus	172
Euphausia superba	120
Fucus vesiculosus	17
Furcellaria lumbricalis	18
Gammarus lacustris	119
Geryon quihuedens	131
Globicephala scammoni	236
Gonatus	
magister	46
species	48
Halichoerus grypus	189
Heterocarpus sibogae	143
Histriophoca fasciata	192
Homarus vulgaris	158
Hyperoodon ampullatus	232
Ibacus ciliatus	161
Illex	
argentinus	54
coindetii	55
oxygonius	56
Kondakovia longimana	70
Laminaria	
digitata	16
gurjanovae	16
japonica	13
saccharina	15
Leander	
adpersus	142
squilla	143
Lepidotenthis grimaldii	49
Linuparus somniosus	155
Loligo	
edulis	50
gahi	51
japonica	51
opalescens	51
patagonica	52
species	53
vulgaris	52
Mactra sachalinensis	79
Megaptera novaeangliae	219
Metapenaeus monoceros	152
Monodon monoceros	242
Moroteuthis	
ingens	70

robusta	71
Mytilus	
edulis	84
galloprovincialis	86
Nephrops andamanicus	159
Neptunea	
lyrata	38
variciphera	39
Nototodarus	
sloani	57
sloani sloani	57
Nuculana pernula	90
Octopus	
dofleini	73
vulgaris	76
Odobenus rosmarus	174
Ommastrephes bartrami	59
Onychoteuthis banksi	72
Orcinus orca	237
Ostrea edulis taurica	95
Pachygrapsus marmoratus	131
Pagophilus groenlandica	190
Palinurus delagoae	155
Pandalus	
borealis	144
latirostris	147
Paralithodes	
camtschatica	132
platypus	135
Patinopecten yessoensis	101
Pecten yessoensis	101
Penaeus	
brevirostris	148
indicus	149
japonicus	149
latisulcatus	150
penicillatus	150
semisulcatus	151
Phoca hispida	183
sibirica	185
vitulina	180
Phocoena phocoena	239
Phyllophora	
brodiaei	21
nervosa	20
Phyllospadix iwataensis	26
Physeter catodon	222
Pleuronocodes planipes	153

Portunus	
sanguinolentus	138
speciel	138
Projasus bahamondei	156
Puerulus	
angulatus	158
carinatus	158
Pusa caspica	187
Rapana thomasiana	39
Sepia	
officinalis	41
pharaonis	41
Sepiella japonica	43
Serripes groenlandicus	77
Sclerocrangon	
boreas	140
salebrosa	141
Spisula sachalinensis	79
Sthenoteuthis	
oualaniensis	61
pteropus	60
Stichopus japonicus	111
Strongylocentrotus	
droebachiensis	106
nudus	109
Thenus orientalis	162
Thysanoteuthis rhombus	72
Todarodes	
angolensis	62
pacificus	62
sagittatus	63
Todaropsis eblanae	69
Trachypenaeus curvirostris	151
Tursiops truncatus	233
Ulva	
fenestrata	8
rigida	9
Watasenia scintillans	45
Zostera	
asiatica	28
marina	29
nana	31

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
----------------	---

Часть I. Водоросли (макрофиты)

Отдел Chlorophyta — зеленые водоросли	8
Порядок Ulvales — ульвовые	8
Ульва продырявленная — <i>Ulva fenestrata</i> P. et R.	8
Ульва жесткая — <i>Ulva rigida</i> Ag.	9
Отдел Phaeophyta — бурые водоросли	9
Порядок Laminariales — ламинариевые	11
Ламинария японская (морская капуста) — <i>Laminaria japonica</i> Aresch. ..	13
Ламинария сахаристая — <i>Laminaria saccharina</i> (L.) Lam.	15
Ламинария Гурьяновой — <i>Laminaria gurjanovae</i> A. Zin.	16
Ламинария дигитата — <i>Laminaria digitata</i> (Huds.) Lam.	16
Порядок Fucales — фукусовые	17
Фукус пузырчатый — <i>Fucus vesiculosus</i> L.	17
Аскофиллум узловатый — <i>Ascophyllum nodosum</i> (L.) Le Jolis	17
Отдел Rhodophyta — красные водоросли	17
Фурцеллярия червеобразная — <i>Furcellaria lumbricalis</i> (Huds.) Lam.	18
Филлофора ребристая — <i>Phyllophora nervosa</i> (DC.) Grev.	20
Филлофора Броди — <i>Phyllophora brodiaei</i> (Turn.) J. Ag.	21
Анфельдия тобучинская — <i>Abnfeltia tobuchiensis</i> (Kanno et Matzubara) Mak.	22
Анфельдия складчатая — <i>Abnfeltia plicata</i> (Huds.) Fries	24
Отдел Angiospermae — морские травы	25
Филлоспадикс (морской лен) — <i>Phyllospadix iwatensis</i> Makino	26
Зостера азиатская — <i>Zostera asiatica</i> Miki	28
Зостера морская — <i>Zostera marina</i> L.	29
Зостера карликовая — <i>Zostera nana</i> Roth.	31
Список рекомендуемой литературы	32

Часть II. Морские беспозвоночные

Тип Mollusca — моллюски	35
Класс Gastropoda — брюхоногие моллюски	35
Семейство Vucchinidae — букциниды	36

Род <i>Vuccinum</i>	36
Букциния — <i>Vuccinum cecutisperatum</i>	36
Трубач — <i>Vuccinum undatum</i>	36
Род <i>Clinopogma</i>	38
Трубач уникам — <i>Clinopogma unicum</i>	38
Род <i>Neptunea</i>	38
Трубач лирата — <i>Neptunea lyrata</i>	38
Трубач Варицифера — <i>Neptunea varicifera</i>	39
Семейство Muricidae — пурпурные улитки	39
Род <i>Rapana</i>	39
Рапана черноморская — <i>Rapana thomasi</i>	39
Класс Cephalopoda — головоногие моллюски	40
Семейство Sepiidae — настоящие каракатицы	40
Род <i>Sepia</i>	41
Каракатица обыкновенная атлантическая — <i>Sepia officinalis</i>	41
Каракатица фараонова — <i>Sepia pharaonis</i>	41
Род <i>Sepiella</i>	43
Каракатица японская — <i>Sepiella japonica</i>	43
Отряд Teuthida — кальмары	44
Семейство Eupoloteuthidae — кальмары-светлячки	45
Род <i>Watasenia</i>	45
Японский кальмар-светлячок — <i>Watasenia scintillans</i>	45
Семейство Gonatidae — гонатиды	46
Род <i>Beryteuthis</i>	46
Кальмар командорский — <i>Beryteuthis magister</i> (<i>Gonatus magister</i>)	46
Род <i>Gonatus</i>	48
Кальмар гонатус — <i>Gonatus species</i>	48
Семейство Lepidoteuthidae — чешуйчатые кальмары	49
Род <i>Lepidoteuthis</i>	49
Кальмар чешуйчатый — <i>Lepidoteuthis grimaldii</i>	49
Семейство Loliginidae	50
Род <i>Loligo</i>	50
Кальмар — <i>Loligo edulis</i>	50
Кальмар лолиго гахи — <i>Loligo gahi</i>	51
Кальмар — <i>Loligo japonica</i>	51
Кальмар западноамериканский длинноперый — <i>Loligo opalescens</i>	51
Кальмар лолиго патагонский — <i>Loligo patagonica</i>	52
Кальмар обыкновенный лолиго (обыкновенный длинноперый кальмар) — <i>Loligo vulgaris</i>	52
Кальмар — <i>Loligo species</i>	53
Семейство Ommastrephidae — оммастрефиды, или летающие 53 кальмары	53
Род <i>Dosidicus</i>	53
Кальмар перуано-чилийский гигантский (дозидикус) — <i>Dosidicus gigas</i>	53
Род <i>Illex</i>	54
Кальмар аргентинский короткоперый — <i>Illex argentinus</i>	54
Кальмар североатлантический короткоперый (<i>Illex coindetii</i>)	55
Кальмар американский — <i>Illex ohygonius</i>	56

Род <i>Nototodarus</i>	57
Кальмар слоани — <i>Nototodarus sloani</i>	57
Кальмар новозеландский — <i>Nototodarus sloani sloani</i>	57
Род <i>Ommastrephes</i>	59
Кальмар Бартрама — <i>Ommastrephes bartrami</i>	59
Род <i>Sthenoteuthis</i>	60
Кальмар крылорукий — <i>Sthenoteuthis pteropus</i>	60
Кальмар тропический — <i>Sthenoteuthis oualaniensis</i>	61
Род <i>Todarodes</i>	62
Кальмар-стрелка южный — <i>Todarodes angolensis</i>	62
Кальмар тихоокеанский — <i>Todarodes pacificus</i>	62
Кальмар-стрелка северный — <i>Todarodes sagittatus</i>	63
Род <i>Todaropsis</i>	69
Кальмар тодаропсис — <i>Todaropsis eblanae</i>	69
Семейство Onychoteuthidae — кроченышеские кальмары	70
Род <i>Kondakovia</i>	70
Кальмар антарктический — <i>Kondakovia longimana</i>	70
Род <i>Moroteuthis</i>	70
Кальмар глубоководный (моротеутис) — <i>Moroteuthis ingens</i>	70
Кальмар гигантский робуста — <i>Moroteuthis robusta</i>	71
Род <i>Onychoteuthis</i>	72
Кальмар Бэнкса — <i>Onychoteuthis banksi</i>	72
Семейство Thysanoteuthidae	72
Род <i>Thysanoteuthis</i>	72
Кальмар-ромб — <i>Thysanoteuthis rhombus</i>	72
Семейство Octopodidae — осьминоги	73
Род <i>Octopus</i>	73
Осьминог — <i>Octopus dofleini</i>	73
Осьминог — <i>Octopus vulgaris</i>	76
Класс Bivalvia — двустворчатые (пластинчатожаберные) моллюски	77
Семейство Cardiidae — сердцевидки, или кардиумы	77
Род <i>Serripes</i>	77
Сердцевидка гренландская (серрипес гренландикус) — <i>Serripes groenlandicus</i>	77
Семейство Mactridae — настоящие мактры	79
Род <i>Spisula</i>	79
Мактра сахалинская (белая ракушка) — <i>Spisula (Mactra) sachalinensis</i>	79
Семейство Mytilidae — мидии	80
Род <i>Crenomytilus</i>	81
Мидия Грея (черная ракушка) — <i>Crenomytilus grayanus</i> Dunker	81
Род <i>Mytilus</i>	84
Мидия обыкновенная — <i>Mytilus edulis</i>	84
Мидия средиземноморско-черноморская — <i>Mytilus galloprovincialis</i>	86
Семейство Nuculanidae, или Ledidae, — ледицы	90
Род <i>Nuculana (Leda)</i>	90
Леда обыкновенная — <i>Nuculana pernula</i>	90
Семейство Ostreidae — устрицы	91

Род <i>Crassostrea</i>	92
Устрица гигантская (тихоокеанская) — <i>Crassostrea gigas</i>	92
Род <i>Ostrea</i>	95
Устрица черноморская (грядовая) — <i>Ostrea edulis taurica</i>	95
Семейство Pectinidae — морские гребешки	96
Род <i>Chlamys</i>	96
Гребешок исландский — <i>Chlamys islandicus</i>	96
Гребешок черноморский — <i>Chlamys ponticus</i>	100
Род <i>Pecten</i>	101
Гребешок морской (приморский) — <i>Pecten (Patinopecten)</i> <i>yessoensis</i>	101
Тип Echinodermata — иглокожие	106
Класс Echinoidea — морские ежи	106
Семейство Strongylocentrotidae	106
Еж обыкновенный — <i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	106
Еж морской — <i>Strongylocentrotus nudus</i>	109
Класс Holothurioidea — голотурии, или морские кубышки	110
Отряд Aspidochirota	111
Род <i>Stichopus</i>	111
Трепанг дальневосточный — <i>Stichopus japonicus</i>	111
Отряд Dendrochirota	114
Кукумария — <i>Cucumaria frondosa</i>	114
Кукумария японская (морской огурец) — <i>Cucumaria japonica</i>	116
Тип Arthropoda — членистоногие	118
Класс Crustacea — ракообразные	118
Отряд Amphipoda — разноногие ракообразные, или бокоплавцы	118
Гаммарус — <i>Gammarus lacustris</i>	119
Отряд Euphausiacea — эвфаузиевые ракообразные	119
Род <i>Euphausia</i>	120
Криль антарктический — <i>Euphausia superba</i> Dana	120
Отряд Decapoda — десятиногие ракообразные	130
Крабы	130
Семейство Geryonidae	131
Род <i>Geryon</i>	131
Краб красный — <i>Geryon quibquedens</i>	131
Семейство Grapsidae	131
Род <i>Pachygrapsus</i>	131
Краб мраморный — <i>Pachygrapsus marmoratus</i>	131
Семейство Lithodidae	132
Род <i>Paralithodes</i>	132
Краб камчатский — <i>Paralithodes camtschatica</i>	132
Краб синий — <i>Paralithodes platypus</i>	135
Семейство Majidae	136
Род <i>Chionoecetes</i>	136
Краб-стригун — <i>Chionoecetes opilioelongatus</i>	136
Семейство Portunidae	137
Род <i>Carcinus</i>	137
Краб травяной — <i>Carcinus maenas</i>	137

Род <i>Portunus</i>	138
Краб — <i>Portunus sanguinolentus</i>	138
Краб — <i>Portunus speciel</i>	138
Семейство Xanthidae	138
Род <i>Eriphia</i>	138
Краб каменный — <i>Eriphia spinifrons</i>	138
Креветки	139
Семейство Crangonidae	139
Род <i>Crangon</i>	139
Креветка-гранат — <i>Crangon crangon</i>	139
Род <i>Sclerocrangon</i>	140
Шримс северный (склерокрангон) — <i>Sclerocrangon boreas</i>	140
Шримс-медвежонок — <i>Sclerocrangon salebrosa</i>	141
Семейство Palaemonidae	142
Род <i>Leander</i>	142
Креветка — <i>Leander adspersus</i>	142
Креветка — <i>Leander squilla</i>	143
Семейство Pandalidae	143
Род <i>Heterocarpus</i>	143
Креветка глубоководная — <i>Heterocarpus sibogae</i>	143
Род <i>Pandalus</i>	144
Креветка северная розовая (глубоководная) — <i>Pandalus borealis</i>	144
Шримс травяной (чилиим травяной) — <i>Pandalus latirostris</i>	147
Семейство Penaeidae	148
Род <i>Penaeus</i>	148
Креветка хрустальная (красная) — <i>Penaeus brevirostris</i>	148
Креветка индийская — <i>Penaeus indicus</i>	149
Креветка — <i>Penaeus japonicus</i>	149
Креветка — <i>Penaeus latisulcatus</i>	150
Креветка — <i>Penaeus penicillatus</i>	150
Креветка — <i>Penaeus semisulcatus</i>	151
Род <i>Trachypenaeus</i>	151
Креветка — <i>Trachypenaeus curvirostris</i>	151
Семейство Sergestidae	152
Род <i>Metapenaeus</i>	152
Креветка крапчатая (рыжеватая) — <i>Metapenaeus monoceros</i>	152
Семейство Galatheidae	153
Род <i>Pleuonocodes</i>	153
Лангостино — <i>Pleuonocodes planipes</i>	153
Лангусты	154
Семейство Palinuridae	155
Род <i>Linuparus</i>	155
Лангуст — <i>Linuparus somniosus</i>	155
Род <i>Palinurus</i>	155
Лангуст глубоководный — <i>Palinurus delagoae</i>	155
Род <i>Projasus</i>	156
Лангуст — <i>Projasus bahamondei</i>	156

Род <i>Puerulus</i>	158
Лангуст — <i>Puerulus angulatus</i>	158
Лангуст — <i>Puerulus carinatus</i>	158
Омары	158
Семейство Homaridae	158
Род <i>Homarus</i>	158
Омар обыкновенный — <i>Homarus vulgaris</i>	158
Род <i>Nepbrops</i>	159
Омар — <i>Nepbrops andamanicus</i>	159
Речные раки	160
Семейство Astacidae	160
Род <i>Astacus</i>	160
Рак узкопалый — <i>Astacus leptodactylus</i>	160
Морские раки	161
Семейство Scyllaridae	161
Род <i>Ibacus</i>	161
Рак-медведь — <i>Ibacus ciliatus</i>	161
Род <i>Thenus</i>	162
Рак-медведь — <i>Thenus orientalis</i>	162
Список рекомендуемой литературы	162

Часть III. Морские млекопитающие, или звери

Отряд Pinnipedia — ластоногие	169
Семейство Otariidae — ушастые тюлени	170
Род <i>Callorhinus</i> — северные морские котики	170
Северный морской котик — <i>Callorhinus ursinus</i>	170
Род <i>Eumetopias</i> — сивучи	172
Сивуч — <i>Eumetopias jubatus</i>	172
Семейство Odobenidae — моржовые	174
Род <i>Odobenus</i> — моржи	174
Морж — <i>Odobenus rosmarus</i>	174
Семейство Phocidae — настоящие тюлени	177
Род <i>Erignathus</i> — морские зайцы	177
Морской заяц (лахтак) — <i>Erignathus barbatus</i>	177
Обыкновенный тюлень (ларга) — <i>Phoca vitulina</i>	180
Кольчатая нерпа (акиба) — <i>Phoca hispida</i>	183
Байкальская нерпа — <i>Phoca sibirica</i>	185
Каспийский тюлень (нерпа) — <i>Pusa caspica</i>	187
Род <i>Halichoerus</i> — длинномордые, или серые, тюлени	189
Длинномордый, или серый, тюлень (тевяк) — <i>Halichoerus grypus</i>	189
Род <i>Pagophilus</i> — гренландские тюлени	190
Гренландский тюлень (лысун) — <i>Pagophilus groenlandica</i>	190
Род <i>Histriophoca</i> — полосатый тюлень	192
Полосатый тюлень (крылатка) — <i>Histriophoca fasciata</i>	192
Род <i>Cystophora</i> — хохлачи	194
Хохлач — <i>Cystophora cristata</i>	194

Отряд Cetacea — китообразные	196
Подотряд Mystacoceti — усатые киты	196
Семейство Balaenidae — гладкие киты	196
Род <i>Balaena</i> — гренландский, или полярный, кит	197
Гренландский (полярный) кит — <i>Balaena mysticetus</i>	197
Род <i>Eubalaena</i> — южный кит	198
Южный (гладкий) кит — <i>Eubalaena glacialis</i>	198
Японский кит — <i>Eubalaena glacialis sieboldi</i>	198
Бискайский (нордкапский) кит — <i>Eubalaena glacialis glacialis</i>	199
Семейство Eschrichtiidae — серые киты	199
Род <i>Eschrichtius</i> — серые киты	199
Серый кит — <i>Eschrichtius gibbosus</i>	199
Семейство Balaenopteridae — полосатики	202
Род <i>Balaenoptera</i> — настоящие полосатики	202
Синий (голубой) кит — <i>Balaenoptera musculus</i>	202
Финвал — <i>Balaenoptera physalus</i>	207
Сейвал (сайдяной кит) — <i>Balaenoptera borealis</i>	213
Малый полосатик (полосатик Минке) — <i>Balaenoptera acutorostrata</i>	217
Полосатик Брайда — <i>Balaenoptera edeni</i>	218
Род <i>Megaptera</i> — горбатые киты	219
Горбатый кит (горбач) — <i>Megaptera novaeangliae</i>	219
Подотряд Odontoceti — зубатые киты	222
Семейство Physeteridae — кашалотовые	222
Род <i>Physeter</i> — кашалоты	222
Кашалот — <i>Physeter catodon</i>	222
Семейство Ziphiidae — клюворылые	231
Род <i>Berardius</i> — плавуны	231
Северный плавун — <i>Berardius bairdi</i>	231
Род <i>Hyperoodon</i> — бутылконосы	232
Высокособый бутылконос — <i>Hyperoodon ampullatus</i>	232
Семейство Delphinidae — дельфиновые	233
Род <i>Tursiops</i> — афалины	233
Афалина — <i>Tursiops truncatus</i>	233
Род <i>Delphinus</i> — обыкновенный дельфин	234
Обыкновенный дельфин (настоящий, черноморский, белобочка) — <i>Delphinus delphis</i>	234
Род <i>Globicephala</i> — гринды, или шароголовые дельфины	236
Черная (северотихоокеанская) гринда — <i>Globicephala scammoni</i>	236
Род <i>Orcinus</i> — косатки	237
Косатка — <i>Orcinus orca</i>	237
Род <i>Phocoena</i> — морские свиньи	239
Обыкновенная морская свинья — <i>Phocoena phocoena</i>	239
Род <i>Delphinapterus</i> — белухи	240
Белуха — <i>Delphinapterus leucas</i>	240
Род <i>Monodon monoceros</i> — нарвалы, или единороги	242
Нарвал (единорог) — <i>Monodon monoceros</i>	242
Список рекомендуемой литературы	243
Алфавитный указатель русских названий растений и животных	245
Алфавитный указатель латинских названий растений и животных	249

CONTENTS

Preface	5
---------------	---

Part I. Seaweeds (Microphytes)

Group Green seaweeds — <i>Chlorophyta</i>	8
Order Ulvals — <i>Ulvales</i>	8
Group Brown seaweeds — <i>Phaeophyta</i>	9
Order Laminarias — <i>Laminariales</i>	11
Order Fucuses — <i>Fucales</i>	17
Group Red seaweeds — <i>Rhodophyta</i>	17
Group Eal-grasses — <i>Angiospermae</i>	25
Literature	32

Part II. Invertebrates

Phylum Molluscs — <i>Mollusca</i>	35
Class Snails (Gastropods) — <i>Gastropoda</i>	35
Family Buccinids — <i>Buccinidae</i>	36
Family Purple shells — <i>Muricidae</i>	39
Class Cephalopod molluscs — <i>Cephalopoda</i>	40
Family Cuttlefishes — <i>Sepiidae</i>	40
Order Squids — <i>Teuthida</i>	44
Family Enoploteuthidae	45
Family Gonatidae	46
Family Lepidoteuthidae	49
Family Loliginidae	50
Family Ommastrephidae	53
Family Onychoteuthidae	70
Family Thysanoteuthidae	72
Family Octopodidae	73
Class Clams — <i>Bivalvia</i>	77
Family Cockles — <i>Cardiidae</i>	77
Family Mactras — <i>Mactridae</i>	79
Family Mussels — <i>Mytilidae</i>	80

Family Leds — Nuculanidae (Ledidae)	90
Family Oysters — Ostreidae	91
Family Scallops — Pectinidae	96
Phylum Ecniderms — <i>Echinodermata</i>	106
Class Sea-urchins — <i>Echinoidea</i>	106
Family Strongylocentrotidae	106
Class Sea-cucumber (Holoturians) — <i>Holothurioidea</i>	110
Order <i>Aspidochirota</i>	111
Order <i>Dendrochirota</i>	114
Phylum Arthropods — <i>Arthropoda</i>	118
Class Crustaceans — <i>Crustacea</i>	118
Order Amphipoda — <i>Amphipoda</i>	118
Order Euphausia crustaceans — <i>Euphausiacea</i>	119
Order Decapoda — <i>Decapoda</i>	130
Crabs	130
Family Geryonidae	131
Family Grapsidae	131
Family Lithodidae	132
Family Majidae	136
Family Portunidae	137
Family Xanthidae	138
Shrimps	139
Family Crangonidae	139
Family Palaemonidae	142
Family Pandalidae	143
Family Penaeidae	148
Family Sergestidae	152
Family Galatheididae	153
Spiny lobsters	154
Family Palinuridae	155
Lobsters	158
Family Homaridae	158
Freshwater crayfishes	160
Family Astacidae	160
Sea crayfishes	161
Family Scyllaridae	161
Literature	162

Part III. Mammals or beasts — Mammalia

Order Pinnipeda — Pinnipedia	169
Family Eared seals — Otariidae	170
Family Walruses — Odolenidae	174
Family True Seals — Phocidae	177
Order Whales — Cetacea	196
Suborder Baleen whales — Mysticoceti	196

Family Right whales — Balaenidae	196
Family Grey whales — Eserichtiidae	199
Family Finback whales — Balaenopteridae	202
Suborder Toothed whales — Odontoceti	222
Family Sperm whales — Physeteridae	222
Family Beaked whales — Ziphiidae	231
Family Dolphins — Delphinidae	233
Literature	243
Alphabetic index of plants and mammals Russian names	245
Alphabetic index of plants and mammals Latin names	249

**Справочник
по химическому составу
и технологическим свойствам
водорослей, беспозвоночных
и морских млекопитающих**

Под редакцией В.П. Быкова

Заведующая редакцией *Т.Г. Таривердиева*
Редактор *Е.П. Яковлева*
Художественный редактор *Е.Э. Дятлова*
Корректор *А.П. Саркисян*

ЛР № 020636 от 30.07.97

Подписано в печать 30.12.99 г. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.
Печ. л. 16,25. Тираж 500 экз. Заказ № 123

Издательство ВНИРО
Москва, ул. Верхняя Красносельская, 17.
