

В СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГРУПП НЕРЫБНЫХ ГИДРОБИОНТОВ

В отличие от рыб беспозвоночные и водоросли являются более примитивными организмами. Но, несмотря на это, значение этих ресурсов для человека огромно. Эта группа водных биоресурсов значительно уступает рыбе по объему вылова и составляет лишь около 10-15 % от добычи из Мирового океана.

Нерыбные продукты моря обладают ценными пищевыми и лечебными свойствами. Установлено, что продукты из позвоночных и морских растений при сравнительно невысокой калорийности содержат биологически активные вещества. Так, содержание в них микроэлементов в 30-70 раз больше, чем в продуктах наземных животных, поэтому пища из беспозвоночных и морских водорослей активизирует обмен веществ человека, оказывает общетонизирующее действие на организм, благоприятное воздействие при некоторых заболеваниях.

Если исключить морскую растительность (водоросли, морские травы), то по величине вылова наибольшее значение имеют моллюски – около 65 % от объема нерыбных морепродуктов и ракообразные – 33 %.

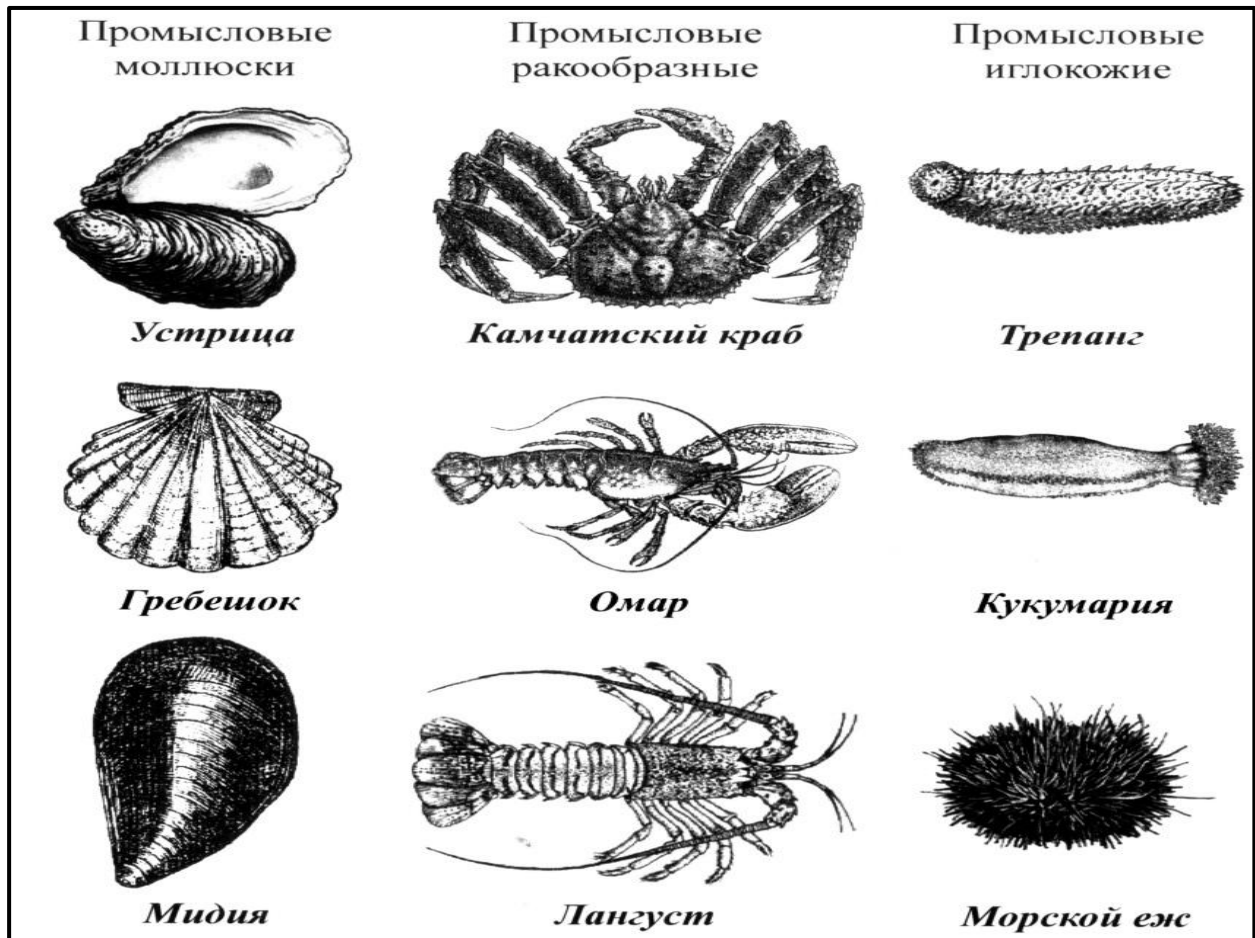


Рис. 4. Основные представители промысловых ракообразных, иглокожих и моллюсков (Рис. Из учебника Введение в профессию).

Креветки в мировом промысле ракообразных составляют более половины объема. Съедобное мясо креветок заключено в шейке. Выход съедобной части составляет 30–40 % от массы креветок. В мясе креветки содержится белка – 19 %, жира – 1 %, углеводов – 1,4 %, золы – 1,3 %, воды – 77 %. Особенностью аминокислотного состава белков мяса креветки является высокое содержание незаменимых аминокислот – 36,5 % по отношению к массе всего белка (для сравнения: в белке куриного яйца это соотношение – 31,5 %, в говядине – 29,6 %, в мясе краба – 34,3 %).

Мясо креветок – нежное, вкусное, оно богато не только белками, солями меди, йода, витаминами группы В, но также солями кальция, фосфора, серы и витаминами А, D.

Криль (от голл. kriel – «малыш, крошка, мелочь»). Это небольшой (длина – 2,5–6,5 см, масса – 0,3–1,2 г) морской красноватый рачок. За сходство с мелкими креветками криль рассматривают как мелкую антарктическую креветку. Он служит пищей для китов, тюленей, пингвинов, рыбы.

Криль содержит 15 % белка, 3,5 % жира, 0,5 % углеводов, 3 % минеральных веществ, много провитамина А и активных ферментов. Поэтому основная масса добываемого криля используется в производстве крилевой муки (компонент кормов для животных и рыб).

Омары и лангусты – крупные морские раки. Омары, напоминающие речных раков, отличаются размерами: длина тела – 40–50 см, а масса – 4–5 кг. Вылавливают их в основном в водах Атлантики. Съедобным является мясо клешней и брюшка (шейки). Выход мяса составляет около 35 %. В мясе нет хитиновых пластинок (несъедобных), как в мясе крабов.

Лангусты отличаются удлиненной шейкой и слабо развитыми клешнями. Химический состав лангустов примерно такой же, как и омаров, но белки характеризуются высоким содержанием незаменимых аминокислот – 37,2 % к массе белков.

Моллюски (рис.5) лидируют в промысле нерыбных морепродуктов животного происхождения. Увеличивается доля моллюсков искусственного разведения (марикультура). Больше распространение имеют двустворчатые моллюски (мидии, устрицы, гребешки) и головоногие (кальмары, осьминоги, каракатицы).

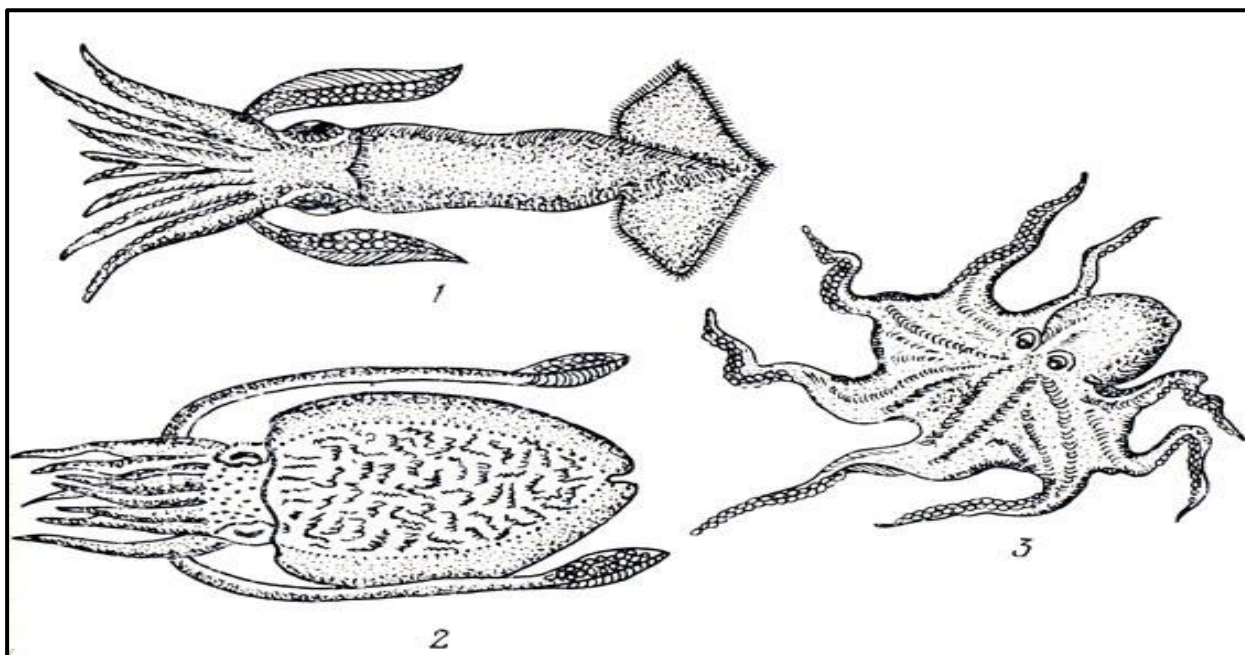


Рис. 5. Представители брюхоногих моллюсков: 1-кальмар, 2 – каракатица, 3-осьминог.

Двустворчатые моллюски представляют собой раковину из двух створок, в которой находится тело моллюсков. Створки раковины соединяются мускулом—замыкателем. Тело моллюсков покрыто мантией – мясистой пленкой в виде больших складок. В пищу употребляют мускул—замыкатель и мантию, а также икру и молоки. Съедобная часть моллюсков составляет 20–40 %.

Мясо двустворчатых моллюсков богато белками (мускул гребешка), углеводами (мидии, устрицы), минеральными веществами, особенно йодом и медью.

Белки моллюсков содержат до 38 % незаменимых аминокислот. Мясо моллюсков ценится высоким содержанием микроэлементов – 7,5—12,5 мг%. Для сравнения: мясо трески, которое имеет ярко выраженный йодистый привкус и относится к продуктам с высоким содержанием микроэлементов, содержит их 1,3 мг%. Еще одной особенностью химического состава является довольно высокое содержание витаминов комплекса В(В 1, В 2, В 12), значительно больше, чем в треске.

Мидий реализуют в живом и мороженном виде. Из них вырабатывают разнообразный ассортимент натуральных и закусочных консервов: мидия натуральная, мидия копченая в масле, плов из мидий, мидия в маринаде и т. д. Приготавливают различные кулинарные изделия – мидии вареные или жареные с гарниром, в желе и др.

Морской гребешок – наиболее крупный двустворчатый моллюск, достигает 20 см в длину и массы до 400 г. Из съедобных частей гребешка (мускула, мантии, икры, молоки) вырабатывают натуральные консервы и различные кулинарные изделия.

Устрица реализуется и потребляется только в живом виде. В тканях устрицы много активных ферментов, что благотворно влияет на организм человека, но

приводит к быстрой порче уснувших устриц. Уснувшая устрица (створки раковины открыты) реализации не подлежат. Живых устриц используют также для производства консервов.

Из головоногих моллюсков наиболее распространены кальмары, запасы которых превышают запасы рыбы, меньшее значение в промысле имеют осьминоги и каракатицы. Выход съедобных частей у кальмара (мантия, голова со щупальцами, печень) составляет 73–75 %, у осьминога до – 78 %. По пищевой ценности мясо кальмаров близко к мясу рыбы.

В мясе этих моллюсков много коллагена (до трети всех белков), что придает мясу несколько грубую консистенцию, из минеральных веществ много микроэлементов и витаминов группы В (В1, В2, В12), много небелковых азотистых соединений, что определяет специфичность вкуса и запаха, а также быструю микробиологическую порчу при хранении в охлажденном виде. В мясе кальмара много (до 400 мг%) триметиламинооксида (ТМАО). Это примерно в 4–5 раз больше, чем в мясе морских рыб. Отмечается повышенное содержание аминокислоты лизина, что восполняет его дефицит в растительных продуктах.

Иглокожие имеют тело, сверху покрытое иглами или бугорками, у некоторых – известковым скелетом (морские ежи). В отечественном промысле преобладают трепанги, морские звезды, кукумария, морские ежи вылавливаются в меньшей степени.

Трепанги имеют цилиндрическую форму тела длиной до 30–40 см, массой в среднем 120–400 г. Химический состав трепангов отличается невысоким содержанием белков (5,5– 9,3 %), но большим количеством минеральных веществ (1,4–3,2 %) и витаминов группы В (В 1 – 0,7 мг%, В 2 – 1,8 мг%, В 12 – 6,0 мг%). Население некоторых восточных стран называет мясо трепангов морским женьшенем.



Рис. 6. Представители иглокожих: кукумария и трепанг

Водоросли (рис.5) используются населением отдельных стран для пищевых, лечебных и кормовых целей. В зависимости от наличия хлорофилла и других

пигментов водоросли различают по цвету: зеленые, синезеленые, бурые, красные.

Некоторые водоросли достигают гигантских размеров – бурые водоросли до 400 м в длину. Промысловое значение имеют следующие водоросли: ламинария, анфельция, филлофора.

Они служат кормом для морских животных, скота и источником для продовольственных товаров – морской капусты, агар-агара, альгината натрия, агароида и др.

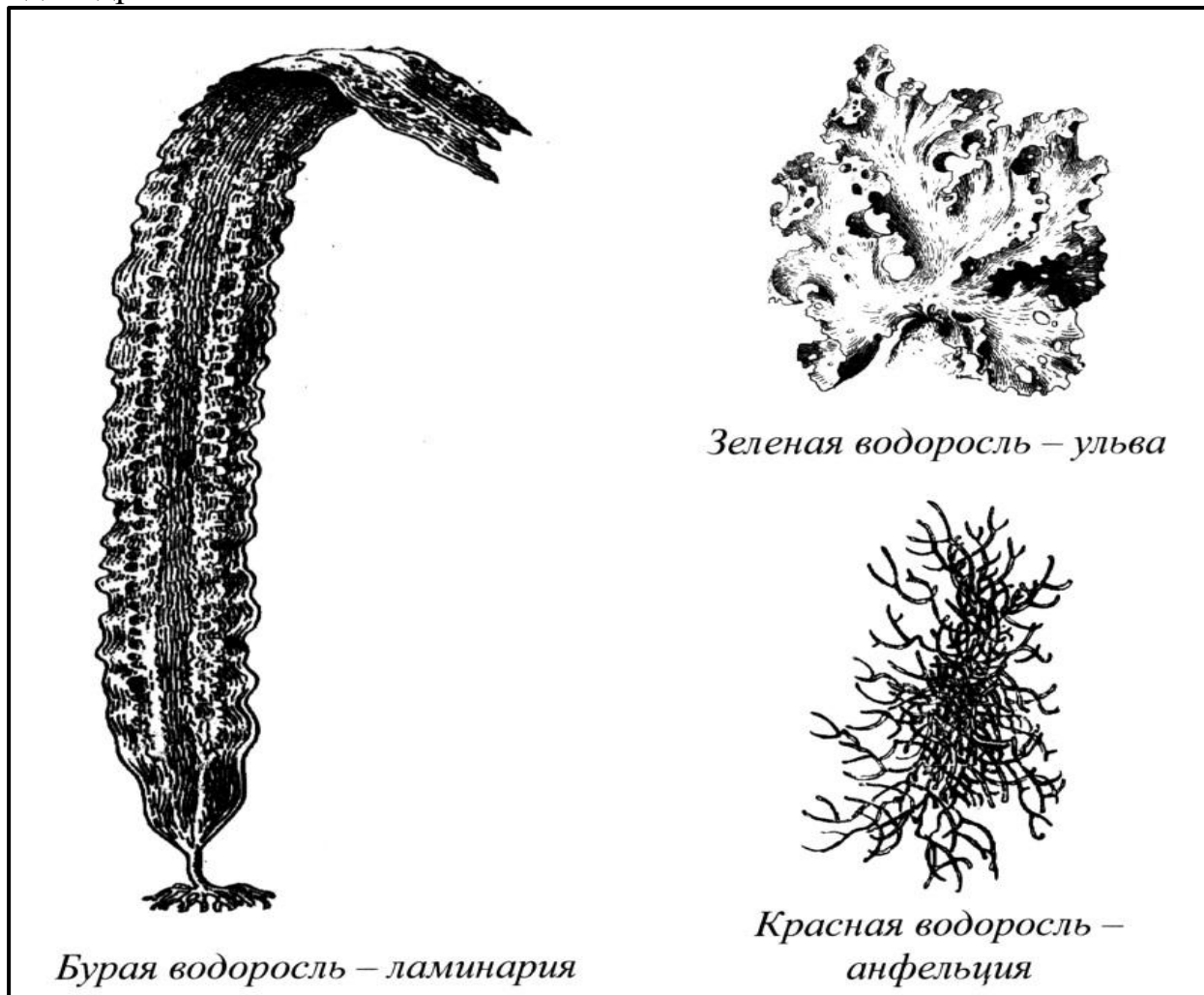


Рис. 7. Водоросли

Морская капуста (бурая водоросль – ламинария) из-за особенностей химического состава, считается ценной лечебно-пищевой продукцией. В ее составе содержатся альгиновые кислоты (15–30 %), которые влияют на диурез, азотистый обмен, работу кишечника, витамины С, В 1, В 12, D, А, Е, минеральные вещества, особенно йод, бром.

Запасы нерыбных морских продуктов в Мировом океане значительные, во много раз превосходят запасы рыбы. Благодаря этому нерыбные морепродукты составляют весьма перспективный объект морского промысла.

В перспективе вылов ракообразных может быть существенно увеличен за счет освоения запасов глубоководных креветок, норвежского омара, лангустов, крабов (в тропических морях) и особенно криля. Вылов криля с сохранением биологического воспроизводства может ежегодно составлять около 100 млн т, в некоторых районах распространения криля его концентрации достигают до 10–15 кг/м².

Промысловое значение ракообразных значительно больше, чем моллюсков, хотя объемы их добычи вдвое меньше последних. Промышленное значение имеют крабы, креветки, омары, лангусты, криль.

В промысле ракообразных по ценности вырабатываемой пищевой продукции особое место занимают крабы. Основной район промысла крабов в России – западное побережье Камчатки. Наибольшее значение в крабовом промысле в нашей стране имеют камчатский краб (добывается в водах Тихого океана от Аляски до Японского моря) и синий краб (в водах от Берингова пролива до залива Петра Великого). Красный, зеленый, каменный и другие крабы имеют меньшее промысловое значение.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ

Водные биологические ресурсы используются во многих отраслях промышленности.

Пищевое использование гидробионтов

Рыба и другие гидробионты служат источником легкоусвояемого белка, полиненасыщенных жирных кислот, углеводов, витаминов, ферментов, гормонов, других биологически активных веществ.

По расчетам ученых суточная потребность белка человека составляет 30 г. Некоторые американские ученые нормой считают 70 г. По данным ООН 80% населения земного шара испытывает недостаток в животном протеине и получает в день 15 г. и менее. Ткани гидробионтов в основном содержат меньше белка, чем наземных животных, за исключением морских млекопитающих и морских растений. Однако биологическая ценность белка рыбы не ниже, чем мяса, белки гидробионтов легче усваиваются. Так, из 100 г. белка рыбы усваивается около 40 г., а из 100 г. говядины – только 15 г. То же самое можно сказать и о жире, содержание которого у разных видов гидробионтов колеблется от 0,3 до 30%. По калорийности 1 кг. мяса может быть заменен 1,5 кг свежей, 1 кг соленой или 0,5 кг сушеной рыбы. Полиненасыщенные жирные кислоты гидробионтов снижают содержание в крови холестерина, жирных кислот, липопротеинов низкой плотности.

В липидах гидробионтов содержатся витамины А, D, E, выполняющие важные физиологические функции в организме.

Гидробионты обеспечивают производство около 25% белковой пищи в мире, уступая молоку (43%) и мясу (35%).

Потребление рыбы и других водных объектов на душу населения определяется структурой и особенностями экономики, культуры и бытового уклада стран. Развитые страны потребляют 20 и более кг. на душу населения (Австралия, Бельгия, Нидерланды, Франция, Швеция, США, Канада). В Японии, Испании, Португалии, Норвегии, Дании и Исландии на душу населения приходится от 20 до 80 кг. В России среднедушевое потребление рыбных товаров составило в 1990 г. 20,3 кг., в 1992 г. только 10,6 кг., что объясняется распадом СССР и экономическими преобразованиями в стране.

В развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки потребление морепродуктов превышает 5 кг.

Большая часть мирового улова рыбы, моллюсков и ракообразных используется в пищевых целях в свежем, соленом, сушеном виде, а также является ценным сырьем для производства продукции холодного и горячего копчения, консервов и пресервов.

В пищевых целях также широко используются водоросли. Помимо общей питательности, водоросли обладают целым спектром диетических и лечебных свойств. Из водорослей анфельция, гелидиум, грацилярия вырабатывают агар, который применяется в пищевой промышленности при производстве кондитерских изделий. Из бурых водорослей получают альгинаты, которые добавляют в пищевые продукты (консервы, мороженое) для повышения их качества.

Техническое использование гидробионтов

Оно началось в древности. В качестве оружия применяли зубы акул, шипы скатов-хвостоколов, шипы костных рыб. Собирали кораллы, жемчуг.

В 16 веке в Европе из золы водорослей получали поташ (K_2CO_3).

Морские водоросли богаты полисахаридами – агаром и агароидами, которые широко используются в бактериологии, микробиологии и медицине для приготовления питательных сред, а также в кондитерской промышленности при производстве джемов, мармеладов, желе, пастилы, шоколада, зефира, цукатов. Агар используется при выпечке хлеба и приготовлении консервов. Применяется агар в текстильной промышленности – он там заменяет крахмал. Придает тканям твердость.

Полисахариды растительного происхождения используются при протезировании зубов, склеивании фанеры, получении искусственной кожи. К полисахаридам животного происхождения относится хитин и его производная – хитозан. Наибольшее количество хитина содержится в панцирях ракообразных. Только из креветок можно добывать 28 тыс. тонн хитина, а добывают мало (в США – 23 т., в Японии – 56 т.).

Пленки, получаемые из хитозана, отличаются стойкостью к агрессивным средам (кислоты, щелочи, органические растворители), а также нагреванию и охлаждению (клей, получаемый из полисахарида баянусов).

С помощью хитина и его дериватов очищают сточные воды и концентрируют ценные металлы (никель, хром, титан, цинк, медь).

В СССР и России из водорослей производят порошок для нефтяной и текстильной промышленности, набивочный материал для мебели, удобрения. Из

морских трав (зостера, филлоспадикс и др.) вырабатывают бумагу, чернила, нитроцеллюлозу, спирт, ацетон, водорослевых порошков (для глянцеваания бумаги), пищевой и технический натрий, извлекают кобальт, стронций, никель и др.

Липиды гидробионтов используются для получения масляных красок, мыла, стиральных порошков, шампуней, глицерина, смазочных масел. Из кожи рыб и шкур морских млекопитающих после выделки шьют одежду, изготавливают ремни, обувь.

Кормовое использование гидробионтов.

Водные биоресурсы используются для производства кормов для сельскохозяйственных животных, пушных зверей, рыб (в аквакультуре). Для приготовления кормов для рыб используют целую рыбу или отходы рыбообработки (головы, внутренности, кости, кожу). Чаще всего на кормовые цели идет мойва, шпрот, песчанка, треска, сайда и другие тресковые. В зависимости от вида рыб и сезона года содержание протеина (в пересчете на сырую массу) составляет 17 – 18%, жира 4 – 20%. Например, содержание жира в мойве перед нерестом (январь – февраль) составляет 13 – 14%, а в посленерестовый период – 4 – 6%. Для придания мясу лососей устойчивой розовой окраски в корма добавляют 10 – 20% панцирей креветки или крилевой муки, содержащих кантаксантин и астаксантин.

Фармацевтическое использование гидробионтов

Это наиболее молодое направление использования гидробионтов. Оно стало развиваться с конца 60-х, начала 70-х годов.

К примерам более раннего использования можно отнести получение йода из ламинарии (с 1811 года).

Развитию направления способствовали с одной стороны высокая стоимость лекарств, сокращение земель для сбора лекарственных трав, а с другой – совершенствование методов получения химических соединений. В Японии налажено промышленное получение “морского” инсулина из китов, тунцов, морского окуня, желтохвоста и др. рыб.

Из печени акул получают большое количество высококачественного рыбьего жира, богатого витаминами А и D.

Там же получают из кузовковых рыб тетродотоксин – препарат для снятия сильных болей. Небольшие дозы этого наркотика привлекают на Дальнем Востоке любителей блюда “фугу”.

В Германии выпускают препарат анемоноксин –II, который изготавливается из средиземноморских анемонов.

Из карибских кораллов выделены простагландины, которые влияют на работу сердца, центральной нервной системы, обмен стероидов, катехоламинов, репродуктивную систему животных и человека.

Антиопухолевым действием обладают вещества кораллов – палитоксин, крассин-ацетат, моллюсков – долатриол. От токсичного поражения спасают вещества, вырабатываемые в теле беспозвоночных, лишенных регулирующей иммунологической системы (губки, кораллы, черви и др.)

Из морских гидробионтов получены новые антибиотики – цефалоспорины, которые сменяют препараты пенициллинового ряда. Шестиатомный спирт маннит, получаемый из бурой водоросли ламинарии, не имеет синтетических аналогов, применяется для консервации крови. Каиновая кислота имеет промышленное производство, применяется как противоглистное средство.

Лечебными свойствами обладает хитозан – вещество, получаемое из панцирей ракообразных. Противогрибковые и антибактериальные свойства хитозана позволяют использовать его для производства биологически активных и лечебных препаратов.

Очень высокие концентрации различных веществ содержатся в экстрактах из иглокожих, поэтому их активно применяют для производства лечебных препаратов, биологически активных добавок для лечения очень многих заболеваний сердечно-сосудистой, нервной системы, нарушений обмена веществ и иммунитета.

Липиды гидробионтов служат суппозиторной основой для мазей, кремов в фармацевтике.

Рекомендуемая литература

База данных по ихтиофауне – <http://fishbase.nrm.se>

Биологическое разнообразие России – <http://www.biodat.ru/>

ЕСИМО – единая система информации «Мировой океан» - www.esimo.net/

Зилов, Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – 147 с.

Комарова, Г.В. Промысловая ихтиология : учебное пособие / Г.В. Комарова Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2006. - 192 с.

Росрыболовство. Официальный сайт – www.fish.gov.ru

Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства : учебник для вузов / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко И. М. Дзюбук. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 528 с.

Рыжков, Л. П., Ихтиологические исследования на водоемах : учебное пособие для студентов эколого-биологического и агротехнического факультетов / Л. П. Рыжков, И. М Дзюбук, Т. Ю. Кучко. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. – 69 с.

Саускан, В.И. Сырьевая база рыбной промышленности / В.И. Саускан, Г.В. Тылик – Москва: Моркнига, 2013. – 332 с.

Сафронова, Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун – Москва : Мир, 2004. - 272 с.

Серпунин, Г. Г. Искусственное воспроизводство рыб : учебник / Г. Г. Серпунин. - Москва : Колос, 2010. - 256 с.

Тылик, Г.В. Водные биоресурсы и аквакультура. Введение в профессию : учебное пособие / Г.В. Тылик – Москва : Моркнига, 2014. - 143 с.