

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Калининградский государственный технический университет»

Терещенко В.П., Чернова А.В.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ОТРАСЛИ

Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму для студентов,
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
Продукты питания животного происхождения
(магистерская программа
«Технология продуктов из водных биологических ресурсов»)

Калининград
Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ»
2015

УДК 664.956 (06)

Рецензенты:

профессор, доктор технических наук, заслуженный работник рыбного хозяйства РФ
Шендерюк В.И.
главный технолог ООО «Посейдон-2000», заслуженный технолог РФ Волчкова Д.В.

Терещенко, В. П., Чернова, А.В.

Сырьевая база отрасли: учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму / В.П. Терещенко, А.В. Чернова. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 91 с.

ISBN 978 – 5-94826-282-6

Вводятся понятия, рассматриваются виды нормативной документации, технологические свойства основных промысловых семейств рыб, с целью получения обучающимися более расширенных и углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области сырьевой базы отрасли для производства высококачественной, экологически чистой и конкурентоспособной рыбной продукции с учетом потребностей рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Приводятся задания к лабораторным работам, направленным на изучение регламентируемых показателей качества и безопасности сырья водного происхождения, тесты, варианты контрольных заданий и вопросы к экзамену.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов вузов, в магистратуре по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения, (магистерская программа «Технология продуктов из водных биологических ресурсов»)

Ил. 37, табл. 31, список лит. – 29 наименований

Учебное пособие рекомендовано к изданию методической комиссией механико-технологического факультета 15.01.2015 г., протокол № 07.

УДК 664.956 (06)

ISBN 978 – 5-94826-282-6

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Калининградский государственный
технический университет»

СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	4
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКЕАНИЧЕСКОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ	14
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ РЫБ И СЫРЬЯ ПРИБРЕЖНОГО ЛОВА.....	25
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛОСОСЕВЫХ ВИДОВ РЫБ	36
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕСНОВОДНЫХ ВИДОВ РЫБ	45
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ.....	54
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ РАКООБРАЗНЫХ	63
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАКРОФИТОВ	70
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Стадии зрелости гонад по К.А. Киселевичу	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Балловая шкала оценки качества рыбы океанического промысла мороженой	81
Словарь терминов	82
Тесты для самоконтроля приобретенных знаний студентами очной и заочной (сокращенной форм обучения)	85
Вопросы для подготовки к экзамену.....	88
Тематика контрольных работ для заочной (сокращенной) формы обучения.....	89
Варианты задания по контрольной работе для заочной (сокращенной) формы обучения	90

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Цель лабораторного занятия – получить навыки составления схем отбора проб, определения объема выборки, установления соответствия сырья водного происхождения требованиям безопасности, знания о методиках определения качественных характеристик сырья органолептическими методами согласно нормативной документации.

Задание:

1. Выпишите термины и определения основных видов сырья рыбной отрасли, способов разделки сырья.
2. Перечислите требования стандарта к партии рыбы и сопроводительным документам.
3. Составьте схему отбора проб рыбного сырья согласно соответствующему стандарту.
4. Изучите правила упаковки и маркировки транспортной и потребительской тары рыбного сырья.
5. Перечислите требования безопасности, предъявляемые к сырью водного происхождения.
6. Согласно нормативной документации изучите методику определения качественных характеристик сырья (внешнего вида; степени наполненности желудка; консистенции, запаха и вкуса сырья; степени глубокого обезвоживания).

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал о видах нормативной и технической документации, регламентирующей качество и безопасность сырья водного происхождения, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, представленными в конце данного раздела.

Отчет о лабораторном занятии должен содержать письменные ответы на все вопросы задания:

1. Термины и определения основных видов сырья рыбной отрасли, способов разделки сырья представлены в ГОСТ 50380-2005 [2].
2. Определение термина «партия» и сведения о сопроводительных документах содержатся в ГОСТ 31339-2006 [1].
3. При составлении схемы отбора проб необходимо руководствоваться ГОСТ 31339-2006 [1].

4. Необходимо выписать требования, предъявляемые к упаковке и маркировке транспортной и потребительской тары рыбного сырья по ГОСТ 7630-96 [3].

5. Требования безопасности установлены в техническом регламенте «О безопасности рыбы и рыбной продукции», а также техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [5, 6].

6. Необходимо описать:

- порядок осмотра рыбного сырья
- признаки размораживания сырья во время транспортировки;
- объем выборки, необходимой для проведения входного контроля;
- порядок определения внешнего вида сырья;
- порядок определения степени наполненности желудка;
- порядок определения консистенции, запаха и вкуса сырья;
- порядок определения степени глубокого обезвоживания мороженого сырья;
- порядок определения количества и характера срывов, порезов кожи.

Для выполнения задания воспользуйтесь ГОСТ 7631-2008, п. 5.6, п. 5.7, п. 6.1, п. 6.3, п. 6.5 – 6.7, п. 7.3, п. 7.4 [4].

Теоретический материал

Сведения о нормативной и технической документации в рыбной промышленности

Технический регламент - документ (нормативный правовой акт), устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, характеристики продукции (услуги) или связанных с ней процессов и методов производства, требования к терминологии, символам, упаковке, маркированию или этикетированию.

Понятие технического регламента введено Федеральным законом о техническом регулировании № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 года. Закон разделил понятия технического регламента и стандарта, установив добровольный принцип применения стандартов. Технические регламенты носят обязательный характер. На переходный период до принятия необходимых технических регламентов применяются соответствующие требования ранее принятых ГОСТ (ГОСТ Р), санитарных и строительных норм и правил (СанПиН, СНиП).

Иерархия технических регламентов:

– Технический регламент Евразийского экономического сообщества. Распространяется на страны, являющиеся членами Евразийского экономического сообщества - международной экономической организации ряда бывших республик СССР (Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика Киргизия, Российская Федерация, Республика Таджикистан).

– Технический регламент Таможенного союза. Распространяется на страны Таможенного союза (Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация).

– Технический регламент Российской Федерации.

В момент вступления в силу технического регламента Евразийского экономического сообщества Технический регламент Таможенного союза и национальные нормы прекращают своё действие.

После вступления в силу технического регламента более высокой иерархии производитель может выбрать любой тип стандарта из стандартов, входящих в перечень к регламенту для выпуска продукции: межгосударственные стандарты или национальные стандарты любого государства, входящего в союз. Например, российское предприятие имеет право производить свою продукцию по стандартам Белоруссии и продавать в России.

На сырье и материалы рыбной промышленности распространяется действие следующих Технических регламентов Таможенного союза:

– «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Дата принятия 01.07.2013.

– «Пищевая продукция в части ее маркировки». Дата принятия 01.07.2013.

– «О безопасности пищевой продукции». Дата принятия 01.07.2013.

На внутригосударственном согласовании находится проект технического регламента «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

Объектами технического регулирования технического регламента «О безопасности рыбы и рыбной продукции» являются:

а) пищевая рыбная продукция;

б) процессы производства, хранения, перевозки, реализации, утилизации, а также маркировка и упаковка пищевой рыбной продукции.

Государственный стандарт (ГОСТ) – нормативный документ, который принимается Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). В настоящее время ГОСТЫ являются нормативными неправовыми актами. С 1 сентября 2011 года все нормативные правовые акты и нормативные документы в области технического регулирования, не включенные в перечень обязательных, имеют добровольное применение.

Виды государственных стандартов:

- Межгосударственный стандарт (действие стандарта распространяется на Азербайджанскую Республику, Республику Армения, Республику Беларусь, Республику Грузия, Республику Казахстан, Киргизскую Республику, Республику Молдова, Российскую Федерацию, Республику Таджикистан, Туркменистан, Республику Узбекистан, Украину).

- Национальный стандарт (индекс категории стандарта – Р).

Код государственного стандарта состоит из номера и года утверждения стандарта, разделённых дефисом. Существует иерархический «Классификатор

государственных стандартов» (КГС) - буквенно-цифровая система кодов на трёх / четырёх уровнях. Первый уровень (раздел) состоит из 19 заглавных букв русского алфавита, второй (класс) и третий (группа) уровни — цифровые. Четвёртый уровень (подгруппа) может добавляться после точки.

Пищевые продукты относятся к разделу «Н», рыба и рыбные продукты к классу «Н2».

С 1 октября 2000 года «Классификатор государственных стандартов» заменён Общероссийским классификатором стандартов ОК 001—2000. Этот классификатор построен на основе Международного классификатора стандартов ISO. Однако КГС до сих пор используется в качестве основы многих информационно-поисковых систем стандартов. Он является также основным для межгосударственной системы стандартизации стран СНГ.

Отраслевой стандарт (ОСТ) – нормативный документ, в котором устанавливаются требования к качеству продукции данной отрасли, нормы, правила, требования, понятия и обозначения, регламентация которых необходима в данной отрасли. Обычно в виде ОСТов оформляются типовые ситуации, которые после дальнейшей практической проверки и подтверждения своей важности служат основой для выпуска соответствующего ГОСТа.

Объектами отраслевой стандартизации в частности могут быть отдельные виды продукции ограниченного применения, технологическая оснастка и инструмент, предназначенные для применения в данной области, сырье, материалы, полуфабрикаты внутриотраслевого применения, технические нормы и типовые технологические процессы, специфичные для данной отрасли.

Стандарт предприятия (СТП) - стандарт, устанавливающий требования к конкретному виду продукции, процессу (работе), услуге, разработанный одним физическим или юридическим лицом и применяемый только данным физическим или юридическим лицом, начиная от даты введения в действие до момента отмены или замены.

Технические условия (ТУ) — это документ, устанавливающий технические требования, которым должны удовлетворять конкретное изделие, материал, вещество или их группа. Кроме того, в ТУ должны быть указаны процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования.

Технические условия являются техническим документом, который разрабатывается по решению разработчика и/или изготовителя или по требованию заказчика (потребителя) продукции. Технические условия являются неотъемлемой частью комплекта конструкторской или другой технической документации на продукцию, а при отсутствии документации должны содержать полный комплекс требований к продукции, ее изготовлению, контролю и приемке. Требования, установленные техническими условиями, не должны противоречить обязательным требованиям технического

регламента, государственных или межгосударственных стандартов, распространяющихся на данную продукцию.

Технические условия могут являться нормативным документом, на соответствие которому проводится сертификация продукции и получение сертификата соответствия. Также технические условия являются основным документом, необходимым для принятия решения уполномоченными службами Роспотребнадзора при санитарно-эпидемиологической оценке отечественной продукции.

Технологическая инструкция (ТИ) – это документ, в котором регламентируется последовательность операций того или иного технологического процесса, описываются методы и приемы, повторяющиеся во время данного процесса, а также указываются режимы и условия его проведения.

Если Технические условия состоят из набора требований к сырью, материалам, технологическим процессам, процессам контроля производства, полуфабрикатов и готовой продукции, то Технологическая инструкция является описанием самого процесса, одной или нескольких операций.

Типовые Технологические инструкции часто создаются в виде приложения к отраслевым стандартам или ТУ. Показатели, характеристики и нормы, которые устанавливает технологическая инструкция, основываются на результатах научных и экспериментальных работ, имеющихся достижениях в выбранном производственном направлении.

Структура документа и правила оформления также устанавливаются стандартами и зависят от вида продукции, назначения ТИ, и типа производства.

В общем случае Технологическая инструкция по производству может включать в себя следующие разделы:

- характеристику и описание продукции, получаемой в результате технологической операции;
- характеристику используемого сырья, материалов и комплектующих;
- требования к технологическому и производственному оборудованию, используемому при операции;
- описание технологического процесса;
- методы и способы контроля производства;
- санитарно-гигиенические требования к процессу, оборудованию, персоналу;
- требования безопасности труда и охраны окружающей среды при выполнении или подготовке операции.

Международная группа стандартов ISO (ИСО). Международная организация по стандартизации, ИСО (*International Organization for Standardization, ISO*) — международная организация, занимающаяся выпуском стандартов, созданная в 1946 году двадцатью пятью национальными организациями по стандартизации. СССР был одним из основателей

организации, постоянным членом руководящих органов. На сегодняшний день в состав ИСО входит 164 страны. Россию представляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии в качестве комитета — члена ИСО.

Задача ИСО - содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами, а также развития сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

Группа стандартов ISO 9000 включает словарь терминов о системе менеджмента, свод принципов менеджмента качества. ISO 9000 не является стандартом качества собственно продукта и непосредственно не гарантирует высокое качество продукции. Текущая версия данного стандарта «ISO 9000:2005. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».

Группа стандартов ISO 9001 содержит набор требований к системам менеджмента качества. Текущая версия — «ISO 9001:2008 Системы менеджмента качества. Требования». Соответствие требованиям ISO 9001 - тот минимальный уровень, который даёт возможность вхождения в международный рынок, участвовать в государственных или международных тендерах; повысить собственную конкурентоспособность; увеличить общую эффективность собственной деятельности компании; упростить взаимодействие с государственными структурами.

Сертификат ИСО выдается органами по сертификации, аккредитованными в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. Сертификат ИСО, выданный на территории страны, не является международным. Он оформляется в соответствии со стандартом ГОСТ Р и действует только в России. Национальные эквиваленты ISO: ГОСТ ISO 9000-2011 — аналог ISO 9000:2005; ГОСТ ISO 9001-2011- аналог ISO 9001:2008.

Стандарт GMP («Good Manufacturing Practice», Надлежащая производственная практика) — система норм, правил и указаний в отношении производства лекарственных средств, медицинских устройств, изделий диагностического назначения, продуктов питания, пищевых добавок, активных ингредиентов.

Данные стандарты имеют более чем 40-летнюю историю, которая началась в США в 1963 году с разработки стандартов безопасного производства лекарств. Правила претерпевали неоднократные изменения вплоть до 1992 года. Статус международных стандарты GMP получили в 1968 году, будучи разработанными при участии ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения).

Сертификат GMP означает, что продукция произведена в строгом соответствии с требуемым химическим составом в условиях, не допускающих попадания сторонних веществ, а также должным образом упакована, что гарантирует сохранение всех свойств на протяжении срока годности. Данный стандарт содержит понятие «чистого помещения», под которым понимается помещение, в котором контролируется концентрация взвешенных в воздухе

частиц, построенное и используемое так, чтобы свести к минимуму поступление, выделение и удержание частиц внутри помещения, и позволяющее контролировать другие параметры – температуру, влажность и давление. Стандарты учитывают даже самые мельчайшие детали вплоть до материалов, оборудования и спецодежды, используемых при фармацевтическом производстве.

Кодекс Алиментариус (лат. *Codex Alimentarius* — Пищевой Кодекс) — это свод пищевых международных стандартов, принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ, изложенных в единообразной форме.

Рыбную отрасль регулируют два кодекса:

– «Нормы и правила относительно рыбы и рыбных продуктов», в котором отражены термины и определения, рекомендации по обработке свежей рыбы, моллюсков и других водных беспозвоночных, рыбного фарша, замороженного сурими, быстрозамороженных панированных рыбных продуктов, требования по хранению, транспортированию продукции из рыбы и принципы ХАССП.

– «Рыба и рыбопродукты», в котором отражены стандарты по производству отдельных видов продукции: соленой, варено-сушеной, быстрозамороженного филе, креветок, кальмаров, консервов из тунца, краба, принципы сенсорной оценки продукции.

Виды нормативной документации, регламентирующей безопасность сырья водного происхождения

Санитарные правила и нормы (СанПиН) утверждаются и вводятся в действие постановлением Госкомсанэпиднадзора России и содержат:

– гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, профилактики заболеваний человека, благоприятных условий его проживания, труда, быта, отдыха, обучения и питания, а также сохранению и укреплению его здоровья;

– оптимальные и предельно допустимые уровни влияния на организм человека факторов среды его обитания;

– максимально или минимально допустимое количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего с позиций безопасности и (или) безвредности для здоровья человека тот или иной фактор среды его обитания.

В пищевой промышленности правила безопасности регламентируют:

– СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

– СанПиН 2.3.2.1293-03 Гигиенические требования по применению пищевых добавок.

ХАССП (*Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)*) — анализ рисков и критические контрольные точки — концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции. Эта система обеспечивает контроль на всех этапах производства пищевых продуктов, любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации. При этом особое внимание обращено на критические контрольные точки, в которых все виды рисков, связанных с употреблением пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены или снижены до приемлемого уровня в результате целенаправленных мер контроля.

Система ХАССП должна разрабатываться с учетом семи основных принципов:

- Проведение анализа опасных факторов (рисков) - путем процесса оценки значимости рисков и их уровня опасности на всех этапах жизненного цикла продукции.
- Определение критических контрольных точек.
- Задание критических пределов для каждой ККТ - определение критерия, который показывает, что процесс находится под контролем.
- Разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений.
- Определение корректирующих действий, которые следует предпринять в случае, когда результаты мониторинга указывают на отсутствие управления в конкретной критической контрольной точке.
- Разработка процедуры верификации, для подтверждения результативности работы системы ХАССП.
- Разработка документации в отношении всех процедур и записей, соответствующих принципам ХАССП и их применению.

Стандарты на основе принципов ХАССП в России:

- ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. Стандарт устанавливает основные требования к системе управления качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП, изложенных в директиве Совета Европейского сообщества 93/43;
- ГОСТ Р ИСО 22000-2007 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

Требования к качеству и безопасности сырья для производства пищевой рыбной продукции

Непереработанная пищевая рыбная продукция (сырье) – пищевая рыбная продукция из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих, водорослей и других водных животных и растений, не прошедшая переработку (обработку). Пищевая рыбная продукция должна соответствовать требованиям безопасности, установленным в техническом регламенте «О безопасности рыбы и рыбной продукции», а также требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Пищевая рыбная продукция должна быть произведена из водных биологических ресурсов, извлеченных (добытых) из безопасных районов добычи (вылова) и объектов аквакультуры из хозяйств (предприятий), благополучных по заболеваниям общих для человека и животных.

К обращению не допускается рыбное сырье:

- а) мороженое, имеющее температуру в толще выше минус 18 °С;
- б) недоброкачественное по органолептическим показателям;
- в) подвергнутое дефростации в период хранения;
- г) ядовитых рыб семейств *Tetraodontidae*, *Molidae*, *Diodontidae* и *Canthigasteridae*;
- д) содержащее опасные для здоровья человека фикотоксины.

Объекты аквакультуры, выращенные в установках замкнутого водоснабжения, а также выловленные в водных объектах рыбохозяйственного значения, перед выпуском в обращение должны пройти необходимую передержку в распределительно-очистительном центре.

Непереработанная пищевая рыбная продукция, полученная из объектов аквакультуры, не должна содержать натуральные или синтетические гормональные вещества, генетически модифицированные организмы, а содержание антибиотиков должно быть в пределах норм, установленных в настоящем техническом регламенте.

Рыба, содержащая в отдельных своих частях опасные для здоровья человека вещества, должна быть разделана с удалением и последующей утилизацией опасных частей.

Не допускается реализация конечному потребителю пищевой рыбной продукции, употребляемые в пищу части которой поражены видимыми паразитами.

Уловы водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры должны быть исследованы на наличие паразитов, бактериальных и других инфекций. При наличии опасных для здоровья человека живых паразитов и их личинок водные биологические ресурсы и объекты аквакультуры должны быть обезврежены существующими методами. В случае обнаружения опасных для здоровья человека живых личинок гельминтов в живой, свежей,

охлажденной и подмороженной рыбе, такая пищевая рыбная продукция до стадии обращения должна быть подвергнута замораживанию до температуры во всех частях продукта, не выше минус 20 °С не менее 24 часов или до минус 35 °С не менее 15 часов, а также другими методами обеззараживания, гарантирующими безопасность пищевой рыбной продукции.

При разногласиях в оценке органолептических показателей не переработанной пищевой рыбной продукции проводят определение показателя общего азота летучих оснований.

Пищевая рыбная продукция считается непригодной для промышленной переработки и потребления в пищу при превышении следующих предельных норм общего азота летучих оснований:

- а) 25 мг азота/100 г мяса для видов – *Scorpaenidae* (скорпеновые);
- б) 30 мг азота/100 г мяса для всех видов, принадлежащих к семейству *Pleuronectidae* (камбаловые), за исключением палтуса: *Hippoglossus spp.*;
- в) 35 мг азота/100 г мяса для других видов рыб.

Литература:

1. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. – М., 2006. – 15 с.
2. ГОСТ 50380-2005. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Термины и определения. М., 2005. – 11 с.
3. ГОСТ 7630-96. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные, водоросли и продукты их переработки. Маркировка и упаковка. – М., 1996. – 18 с.
4. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. – Минск, 2008. – 15 с.
5. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (проект). [Электронный ресурс]. URL <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20Fish.pdf>
6. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». ТР ТС 021/2011. [Электронный ресурс]. URL <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>

Вопросы для самопроверки:

1. Какие нормативные документы устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к качеству водного сырья?
2. Какие нормативные документы устанавливают требования к безопасности водного сырья?
3. Перечислите основные разделы, которые включает в себя Технологическая инструкция.
4. Какие виды ГОСТов существуют?
5. Перечислите задачи Международной организации по стандартизации.

6. Какие правила предусматривает стандарт GMP?
7. Какое водное сырье не допускается к обращению согласно требованиям Технического регламента?
8. Какие критические контрольные точки (ККТ) существуют при приемке сырья?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКЕАНИЧЕСКОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ

Цель лабораторного занятия – получить представление об основных промысловых видах океанического сырья, районах их распространения, химическом составе. Изучить размерно-массовые и органолептические характеристики океанического рыбного сырья.

Исследуемый продукт: образцы рыбного сырья мороженого различной разделки (неразделанная, тушка и филе): скумбрия, сельдь атлантическая, ставрида.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, ножи, разделочные доски, водяная баня.

Задание:

1. Изучите требования к упаковке и срокам хранения океанического рыбного сырья мороженого.
2. Изучите возможные дефекты филе океанического мороженого.
3. Исследуйте образец филе мороженого на наличие глубокого обезвоживания, костей и посторонних примесей; по органолептическим показателям.
4. Определите, к какому сорту относится данный образец сырья.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал о классификации, основных представителях, особенностях размерно-массовых характеристик и химического состава океанических рыб, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

Требования к упаковке и срокам хранения океанического рыбного сырья мороженого представлены в ГОСТ 20057 п. 3.5, п. 6.2 [2]; дефекты филе океанического мороженого - в ГОСТ Р 51494 п. 7 [1].

Исследуйте образец филе мороженого, выданный преподавателем, на наличие глубокого обезвоживания по ГОСТ Р 51494. [1], в случае обезвоживания определите площадь пораженного участка.

После размораживания образца филе определите: наличие костей и посторонних примесей, органолептические показатели филе (внешний вид, цвет, консистенцию после размораживания, запах). Необходимо сравнить полученные в ходе лабораторного занятия органолептические показатели филе со значениями показателей по ГОСТ Р 51494 п. 4.36 [1].

Проведите оценку органолептических показателей образца океанического сырья мороженого, определите, к какому сорту относится данный образец сырья. Сортность образца океанического сырья мороженого определяется по ГОСТ 20057 п. 3.37 [2].

Проведите пробную варку образца филе и определите вкус, запах и консистенцию образца после варки. Методика проведения пробной варки представлена в ГОСТ Р 51494 [1].

Отчет о лабораторном занятии должен содержать заключение о качестве предоставленных образцов океанического сырья согласно результатам проведенных анализов.

Теоретический (справочный) материал

В Мировом океане обитает более 20 тысяч видов рыб, но основу улова составляют около 100 видов, из этого количества 45 - 50 % мирового вылова приходится на 21 вид рыб, принадлежащих к 9 семействам: сельдевые, ставридовые, скумбриевые, тресковые, мерлузовые, анчоусовые, корюшковые, тунцовые, камбаловые.

Океаническая рыба по среде обитания классифицируется на:

1. Пелагическую рыбу, обитающую в пелагиали - зоне моря или океана, не находящейся в непосредственной близости от дна. Глубина пелагиали составляет несколько сотен метров. В свою очередь пелагическая рыба делится на:

- эпипелагическую (скумбрия, мойва, тунец);
- мезопелагическую (путассу, анчоус);
- батипелагическую (макрурус).

2. Донную рыбу, обитающую у дна Мирового океана (треска, палтус, морской окунь).

Жир морских рыб содержит до 65 % высоконенасыщенных жирных кислот типа C_{18} , C_{20} , C_{22} (олеиновую, линолевую, линоленовую, архидоновую, клупанадоновую). В мясе океанических рыб содержится комплекс витаминов группы В - V_1 , V_2 , V_6 , V_{12} , витамины Н и РР, а также инозит и пантотеновая кислота. Морская рыба считается одним из важнейших источников йода, фосфора, кальция, калия, магния, натрия, серы, брома.

Океаническое рыбное сырье отличается высоким содержанием триметиламиноксида, который обладает запахом огурца. После вылова данное вещество быстро переходит в триметиламин, обуславливающий появление «рыбного» запаха.

В связи с ухудшением экологического состояния вод Мирового океана морская рыба становится источником токсических веществ, таких как ртуть, хлорированные углеводороды и полихлорированные бифенилы. Поэтому сырье, направляемое на технологическую обработку, должно проверяться на соответствие требованиям безопасности согласно Техническом регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Сельдь Атлантическая (*Cl. harengus harengus L.*), рисунок 1. В пределах ареала распадается на 3 основных группы:

- атлантико-скандинавские, размножающиеся весной у берегов Норвегии и Исландии (норвежская и исландская сельди), для них характерны максимальные размеры и продолжительность жизни;

- сельди Северного моря, обитающие в Северном море, размножающиеся в летний период на мелководьях;

- западноатлантические сельди, обитающие в северо-западной части Атлантического океана, размножающиеся на относительно мелководных банках Джорджес, Банкеро.

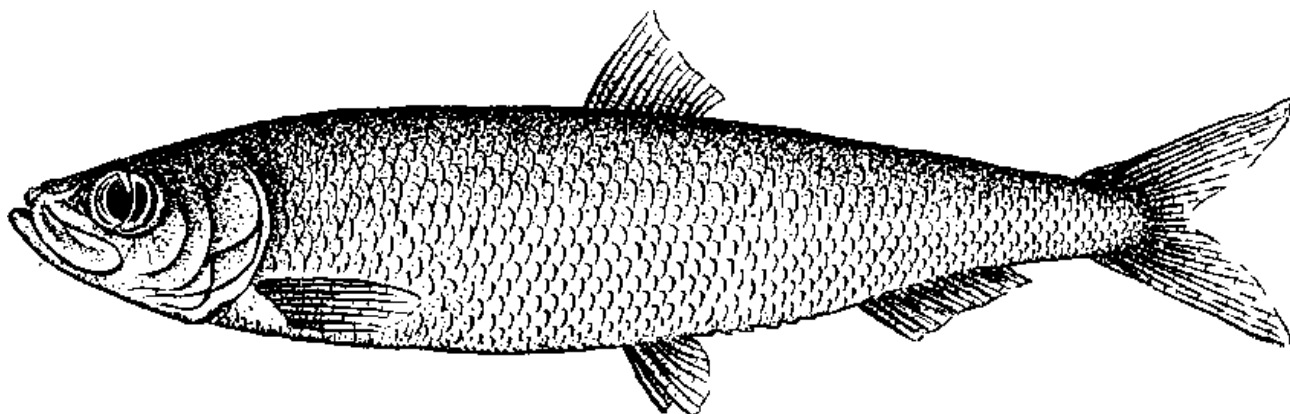


Рисунок 1 - Атлантическая сельдь

Насыпной вес сельди колеблется от 0,820 до 0,962. У атлантической сельди весовые соотношения частей тела изменяются в очень широких пределах, причем наиболее непостоянен относительный вес внутренностей. Выход тушек при разделке весенней сельди изменяется от 54,1 % до 70 % (средний 62 %), летней от 60,8 % до 79,6 % (средний 70,2 %) и осенней — от 63,0 % до 76,4 % (средний 69,7 %).

Из таблиц 1 и 2 видно, что химический состав мышечной ткани сельди атлантической подвержен значительным сезонным колебаниям, связанным с изменяющимися условиями питания и нереста.

Наблюдаются также заметные возрастные изменения в составе. Данную тенденцию необходимо учитывать при производстве соленой продукции: сельдь атлантическая осеннего периода вылова из-за большой активности протеолитических ферментов (активность пептидгидролаз внутренних органов 250 - 420 ед. акт., мышечной ткани 0,95-1,58 ед. акт., в среднем 1,37 ед. акт. при

pH 6,5) и большего содержания подкожного жира легко деформируется, расслаивается и перезревает.

Таблица 1 – соотношение основных частей тела атлантической сельди [3]

Части тела	Пределы содержания, %
Чешуя	0,4 - 4,2
Голова	7,7 - 18,0
в т. ч. жабры	0,8 - 1,2
Плавники и хвост	1,2 - 2,9
Тушка	52,6 - 76,8
в т. ч. кожа	1,5 - 3,4
мясо без кожи	41,6 - 65,4
позвоночник	3,8 - 9,8
Внутренности	5,9 - 31,3
в т. ч. половые железы	1,2 - 25,9

Химический состав сельди атлантической представлен в таблице 2, а содержание аминокислот – в таблице 3.

Таблица 2 - Химический состав мышечной ткани сельди атлантической, % массы сельди [3]

Возраст сельди, лет	Сезон	Влага	Жир	Обезжиренный плотный остаток
1	Осень	75,9	5,2	18,5
	Весна	75,9	5,9	18,4
2	Осень	69,3	11,5	19,2
	Весна	73,1	7,7	19,1
3	Осень	66,2	14,7	19,1
	Весна	72,9	6,7	19,4
4	Осень	65,0	16,4	18,6
5 и старше	Осень	64,0	16,7	19,3
	Весна	73,0	4,9	20,0
Половозрелая сельдь старших возрастных групп	Весна	73,0	7,5	19,7
	Осень	59,5	22,5	18,0

По данным Константиновой Л.Л., активность пептидгидролаз в мышечной ткани и желудочно-кишечном тракте сельди зависит от сезона вылова. С февраля по сентябрь наблюдается постоянное нарастание активности от 0,6 до 4,8 ед. акт. в мышечной ткани и от 140 до 460 ед. акт. в желудочно-кишечном тракте, а затем с октября по февраль — спад практически до

начальных величин. Наибольшая активность (от 350 до 460 ед. акт.) приходится на конец июля - октябрь включительно.

Таблица 3 - Содержание аминокислот, мг в 100 г мышечной ткани сельди атлантической [3]

Показатели	Количество	Показатели	Количество
Незаменимые:	7500	Заменимые:	11800
валин	1000	Аланин	1200
изолейцин	900	Аргинин	1200
лейцин	1600	Гистидин	500
лизин	1800	Глицин	1100
метионин	350	Пролин	700
треонин	900	Серин	1000

Протеолитическая активность мышечной ткани целой сельди составляет 4,72 ед. акт., сельди с удаленным желудочно-кишечным трактом – 0,70 ед. акт. после трехдневного этапа просаливания до содержания соли 4,6 %.

В настоящее время на производство поступает сельдь атлантическая в основном в виде филе. Поэтому становится необходимым изучение химического состава не целой рыбы, а мышечной ткани.

Сведения о содержании липидов, минеральных веществ и витаминов в мышечной ткани сельди представлены в таблицах 4,5 и 6 соответственно.

Таблица 4 - Содержание липидов, г в 100 г мышечной ткани [3]

Показатели	Количество
Сумма липидов	12,10
триглицериды	9,20
фосфолипиды	2,42
холестерин	0,20
Жирные кислоты	10,18
насыщенные	2,63
мононенасыщенные	5,43
полиненасыщенные	2,12

Таблица 5 - Содержание минеральных веществ, мг в 100 г [3]

Минеральные вещества	Количество, мг
Na	100
K	310
Ca	60
Mg	30
P	280
Fe	1

Таблица 6 - Содержание витаминов, мг в 100 г мышечной ткани [3]

Название витамина	Количество
ретинол (А)	0,030
кальциферол (D)	0,030
токоферол (Е)	1,200
тиамин (В ₁)	0,030
рибофлавин (В ₂)	0,300
пантотеновая кислота (В ₃)	0,850
ниацин (В ₅)	3,900
пиридоксин (В ₆)	0,400
фолацин (В ₉)	0,018
цианкобаламин (В ₁₂)	0,010
аскорбиновая кислота (С)	2,700

Сельдь атлантическая является сырьем для производства малосоленой рыбной продукции, пресервов, натуральных консервов, продукции холодного и горячего копчения, провесной продукции.

Семейство скумбриевых (*Scombridae*). Скумбрия атлантическая (рисунок 2) на протяжении лета и осени собирается в большие косяки и движется вдоль побережья Норвегии, по проливу Скагеррак, Северному морю и южной части Норвежского моря. В Европе скумбрия делится на две основные популяции: одна обитает западнее Британских островов, а другая - в проливе Скагеррак и Северном море. Скумбрия, вылавливаемая в Северном море, Скагерраке и Норвежском море, относится, в основном, к западной популяции. Скумбрия япономорская обитает у берегов южного Приморья.

Размер взрослой скумбрии достигает 66 см, средний размер - 40 см. Удельный вес неразделанной скумбрии нерестовой изменяется в пределах от 1,057 до 1,07 г/см³, а насыпной вес от 0,76 до 0,97 для рыбы в стадии посмертного окоченения и от 0,76 до 0,8 т/м³ — для скумбрии в стадии автолиза [5].

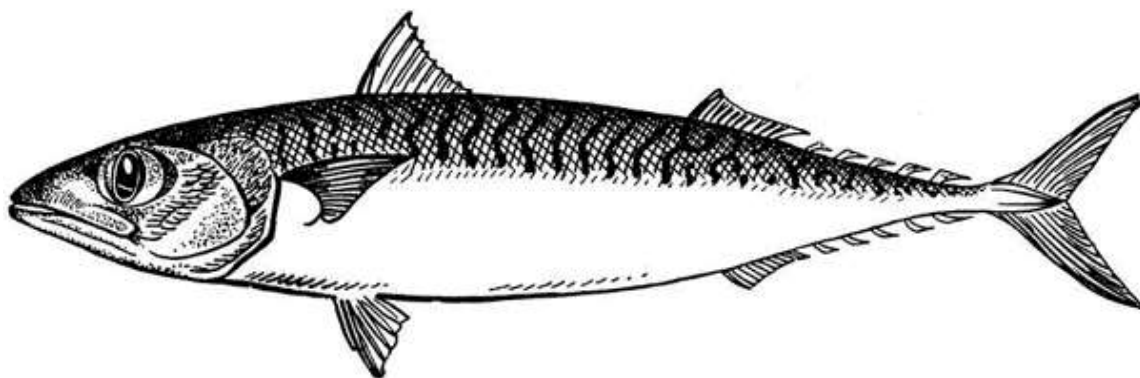


Рисунок 2 – Скумбрия атлантическая

Таблица 7 - Весовые соотношения частей тела у скумбрии [5]

Части тела	Соотношение, % к весу рыбы
Голова,	13,6 - 17,3
в т. ч. жабры	3,0 - 4,2
Тушки,	62,0 - 66,3
в т. ч. хвосты и плавники	0,8 - 1,3
позвоночник	3,2 - 4,6
мясо с кожей	56,7 - 61,1
кожа	0,8 - 1,8
Внутренности,	17,2 - 25,6
в т. ч. печень	1,2 - 2,7
половые железы	2,6 - 14,3

Изменения химического состава мяса вызываются рядом причин биологического характера. Например, у половозрелой япономорской скумбрии наблюдается увеличение содержания жира от начала к концу путины: от 7,7 % в июне до 20,1 % в октябре.

Таблица 8 - Химический состав мяса япономорской скумбрии [5]

Период лова	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Май - сентябрь	60,2 - 76,9	1,6 - 20,1	16,1 - 21,5	1,1 - 2,6
Ноябрь - январь	65,5 - 74,5	0,8 - 10,0	16,7 - 23,0	1,6 - 1,9

Химический состав мяса скумбрии *Scomber scomber* в течение года изменяется в пределах (%): влаги 63,2 - 75,1 %, жира 2,7 - 25,6 %, белка 15,6 - 28,5 %, золы 0,6 - 1,9 %. Наиболее жирная (10 – 25 % жира) скумбрия встречается в августе (период полного нагула), а наименее жирная (2,7 - 7,6 % жира) — в апреле (нерест).

Мясо скумбрии состоит из светлой и темной мускулатуры. Количество бурой мускулатуры увеличивается от головы к хвосту. Если в приголовной части тела относительный вес бурой мускулатуры не превышает 8 – 9 %, то в средней части тела он достигает 12 – 17 %, а в хвостовой 28 – 29 % к весу всего мяса на каждом участке тела. Бурая мускулатура отличается от светлой более высоким содержанием липидов и меньшим содержанием белковых веществ. В бурой мускулатуре в первую очередь развиваются процессы прогоркания и окисления жира.

Бурые мышцы скумбрии, в отличие от светлых, содержат больше тиамина (265 и 46 γ % соответственно), рибофлавина (676 и 27 γ %), витамина В12 (4,2 и 1,5 γ %), пантотеновой кислоты (16 и 1,6 γ %), холина (7 - 11, и 2,5 - 5 γ %) и триметиламинооксида (21 - 37 и 12 - 27 мг %). В бурой мускулатуре несколько меньше гистидина (510 и 960 мг %), миозина (7,9 и 14,8 мг %). Кроме того, у бурой ткани более высокая протеолитическая активность, вследствие чего в ней энергично развиваются автолитические процессы.

В мясе скумбрии (*Scomber scomber*) содержится до 300 - 310 мг % свободных аминокислот (в т. ч. 220 мг % незаменимых). При этом в составе незаменимых аминокислот преобладает гистидин (174 мг %) и лизин (20 мг %). Среди заменимых аминокислот наиболее высокое содержание таурина (18,5 мг %), аланина, аргинина, глутаминовой кислоты (по 13 - 14 мг %). Еще более высокое содержание гистидина (1000 мг %) обнаружено в мясе япономорской скумбрии.

В мясе япономорской скумбрии содержатся: калий (260 - 280 мг %), кальций (40 мг %), магний (87 мг %), фосфор (200 - 250 мг %), железо (1 — 1,5 мг %).

Скумбрия используется для производства мороженой, копченой, вяленой, малосоленой продукции, консервов.

Семейство ставридовых (*Carangidae*) объединяет многочисленные виды рыб, многие из которых имеют промысловое значение. Имеют небольшие размеры 15 - 23 см и вес 40 - 205 г, наиболее крупная — калифорнийская ставрида (длина 44 - 55 см, вес 1500 - 1800 г).

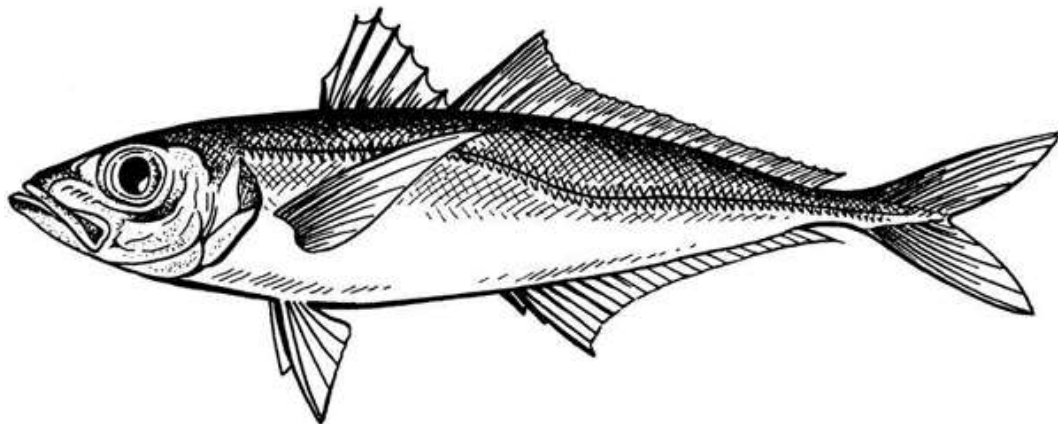


Рисунок 3 – Ставрида обыкновенная

Выход тушек и мяса: голова 18,1 - 26,3 %, внутренности 5,2 - 12,2 % (в т. ч. половые железы 1,1 - 4,4 %, печень 0,7 - 1,8 %), тушка 60 - 66,1 (в т. ч. кости 6 - 7 %, плавники 5,7 %, мясо с кожей 50,6 - 56,4 %).

Содержание жира в мясе ставриды (рисунок 3) подвержено значительным индивидуальным колебаниям у особей одного пола, возраста, района обитания – от 0,4 до 27 %. Более высокая жирность наблюдается у осенней ставриды, у более крупных экземпляров.

Таблица 9 – Химический состав мяса ставриды [3]

Период лова	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Сентябрь	70,8 - 71,4	4,3 - 2,9	23,3 - 22,7	1,6 - 2,4
Июль-август	71,8 - 75,5	0,4 - 3,5	19,9 - 22,3	1,6 - 2,2

Мясо ставриды богато фосфором (271 мг / 100 г), кальцием (47 мг / 100 г), железом 5,7 мг / 100 г), магнием (33 мг / 100 г) [4].

Из ставриды вырабатывают малосолёную продукцию, продукцию холодного, полугорячего, горячего копчения, консервы натуральные, в масле, томате.

Тунцовые (*Thunnidae*). В семействе тунцовых различают желтоперого (альбакор), полосатого, пятнистого, длинноперого, большеглазого тунца. Тунцы обитают в тропических и субтропических водах Атлантического, Тихого и Индийского океанов. В СНГ — в Чёрном, Азовском, Баренцевом, Японском морях. Тунцы (рисунок 4) обитают в больших косяках и преодолевают в поисках пищи большие расстояния. Тунцы имеют хорошо развитые кровеносные сосуды кожи и боковых мышц тела и богатую гемоглобином кровь.

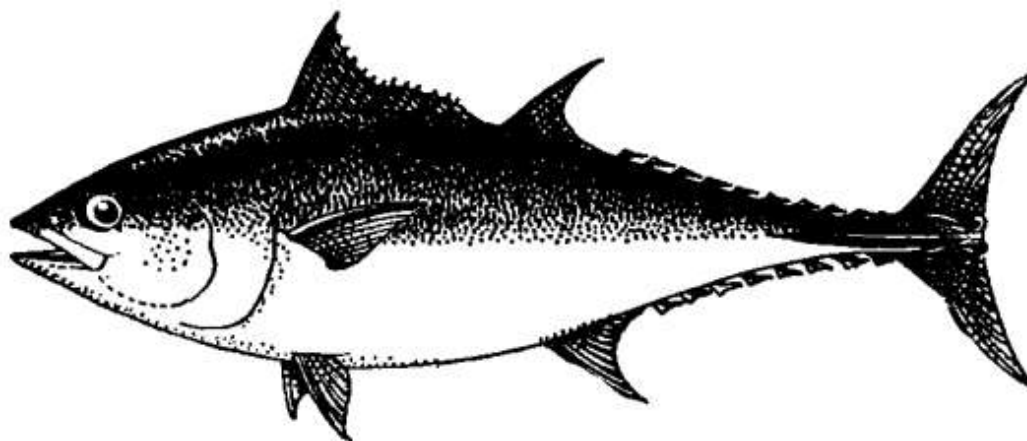


Рисунок 4 – Синий или обыкновенный тунец

Полосатый тунец (*Katsuwonus pelamis*) имеет длину тела 40 - 100 см (обычно 50 - 70 см), вес 900 - 25 000 г (обычно 1500 - 5000 г). Весовые соотношения частей тела у них изменяются в весьма широких пределах (в % к

весу рыбы): голова 11 - 26,5 %, в т. ч. жабры 3,3 %, внутренности 6,6 - 21,6 %, в т. ч. печень 0,9 - 3,5 %, тушка 68,4 - 86 %, в т. ч. хвост и плавники 1,5 - 2,5 %, позвоночник и кости 8,1 - 11,1 %, мясо с кожей 60,8 - 66 %.

Химический состав мяса тунцов изменяется в значительных пределах (%): влаги 64,8 - 75,4 %, жира 0,4 - 13,4 %, белка 18,3 - 26,3 % и золы 0,9 - 2,8 %. В мясе полосатого тунца на каждую весовую часть белка приходится 2,8 - 3,1 части воды, что делает его сухим и рассыпчатым.

У всех видов тунцов тело покрыто плотной кожей, под которой расположен слой жировой клетчатки. Все тунцы — рыбы мясистые, дающие при разделке 60 - 65% мяса от веса рыбы. Снимаемое мясо по структуре и окраске делится на две группы: светлое и бурое.

Бурое мясо неравномерно размещено вдоль средней линии тела: наиболее мощный слой его расположен в середине тела, к голове и хвосту он тоньше.

Соотношение между весом светлого и бурого мяса зависит от вида тунцов: меньше всего бурого мяса у желтоперых тунцов — 5,8 %, у полосатых тунцов 10 - 13 % к весу всего мяса.

Светлое мясо отдельных видов тунцов различается по консистенции, окраске и вкусу. Мясо длиннокрылых тунцов имеет наиболее светлую окраску и лучшие вкусовые качества; мясо полосатых тунцов более темное по окраске и наименее вкусное.

У всех видов тунцов самое жирное мясо брюшка. Тканевый жир тунцов имеет высокие йодные числа (133 - 209), что предопределяет неустойчивость жиров к окислению. В тканях тунцов присутствуют активные гидролазы, вызывающие в посмертный период гидролиз тканевого жира, отчего мороженые тунцы оказываются неустойчивыми в хранении. Следовательно, тщательная глазировка и хранение мороженых тунцов при температуре не выше минус 25 °С являются обязательными технологическими условиями, обеспечивающими возможность их длительного хранения.

Мясо тунцов является ценным сырьем для выработки консервов типа «мясо в собственном соку» и «бланшированное мясо, в масле», а также замороженной продукции.

Семейство анчоусов (*Engraulidae*). Род анчоусов (рисунок 5) включает 8 очень близких видов, которые населяют прибрежные умеренные воды обоих полушарий. По общей массе всех особей они занимают первое место среди рыб. В зависимости от возрастного и полового состава облавливаемых косяков изменяются в широких пределах: длина тела колеблется от 59 до 185 мм, вес — от 8 до 45 г.

Весовые соотношения частей тела анчоусов изменяются в следующих пределах (% к весу тела): голова 11,1 - 28,2 %, внутренности 8,5 - 24,8 % (в т. ч. половые железы 2,7 - 9,7 %), тушка 58,7 - 69,0 % (в т. ч. кости 5,2 %, плавники 2,3 %, кожа 2,5 %, мясо без кожи 51 %).

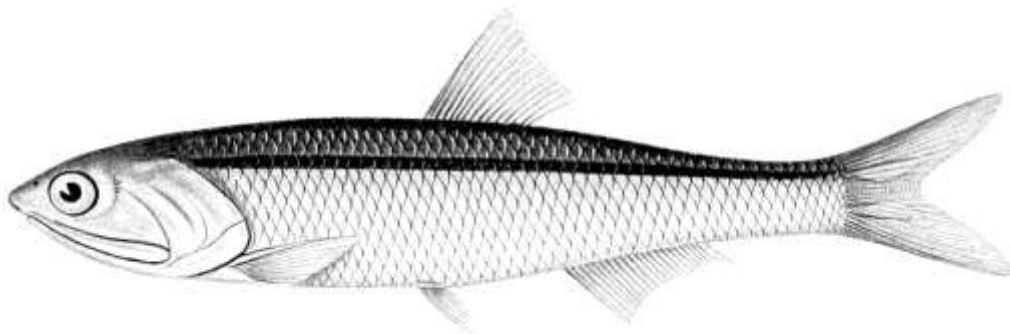


Рисунок 5 – Перуанский анчоус

Таблица 10 – Химический состав частей тела анчоуса, % [3]

Часть тела	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Мясо	69,6 - 73,1	5,0 - 10,3	18,7 - 19,3	1,8 - 1,9
Головы	75,1	4,2	14,7	6,0
Внутренности	74,9 - 79,3	1,8 - 7,8	15,7 - 19,6	0,8 - 2,9
Ястыки с икрой	74,9 - 76,6	1,8 - 4,3	16,3 - 18,7	2,9 - 4,5
Молоки	77,6	2,0	19,4	1,0

Ценность анчоусов как объекта рыболовства в значительной степени определяется высокой жирностью этих рыб. Так, осенью после окончания нагула анчоус содержит 23 - 28 % жира.

Вкусовые качества этих рыб весьма высоки. Анчоусы используются в солёном виде и в кулинарии для приготовления рыбного соуса.

Литература:

1. ГОСТ Р 51494-99. Филе из океанических рыб мороженое. Технические условия. – М., 1999. – 10 с.
2. ГОСТ 20057-96. Рыба океанического промысла мороженая. Технические условия. – М., 1996. – 10 с.
3. Кизеветтер И.В. Технологическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна / И.И. Кизеветтер. – М., 1971. -543с.
4. Лав Р.М. Химическая биология рыб / Р.М. Лав – М. – 1976 – 245 с.
5. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите классификацию океанического сырья по среде обитания.
2. Перечислите особенности химического состава океанического рыбного сырья.

3. Исходя из особенностей химического состава и размерно-массовых характеристик, дайте рекомендации по технологическому использованию следующих видов сырья: сельди атлантической, тунца, анчоуса.
4. Назовите основные дефекты океанического рыбного сырья.
5. Как проводится пробная варка?
6. Чем отличается по качеству рыба второго сорта от первого?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ РЫБ И СЫРЬЯ ПРИБРЕЖНОГО ЛОВА

Цель лабораторного занятия - получить представление об основных промысловых видах сырья прибрежного лова, химическом составе, размерно-массовых характеристиках, направлениях переработки морских рыб, вылавливаемых в прибрежных водах.

Исследуемый продукт: образцы сырья прибрежного лова: треска филе мороженое, салака неразделанная охлажденная.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, ножи, разделочные доски, водяная баня.

Задание:

1. Определите соответствие разделки образца сырья требованиям нормативной документации.
2. Определите массу глазури образца филе мороженого.
3. Исследуйте образец филе мороженого на наличие глубокого обезвоживания.
4. Определите наличие примесей других видов рыб, посторонних примесей в образце охлажденной мелкой рыбы.
5. Определите органолептические показатели образца филе и образца охлажденной мелкой рыбы.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал об основных представителях, особенностях размерно-массовых характеристик и химического состава морских рыб и сырья прибрежного лова, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

Требования к разделке образца филе мороженого представлены в ГОСТ 32006-2012 п. 5.2.1 [2], рыбы мелкой охлажденной - в ГОСТ 32004-2012 п. 5.2.1 [3].

Для определения массы глазури филе мороженого воспользуйтесь ГОСТ 32006-2012, п. 5.2.4 [2].

Наличие глубокого обезвоживания образца филе определите согласно ГОСТ 32006-2012, п. 5.2.5 [2], в случае обезвоживания необходимо рассчитать площадь пораженного участка и принять решение о приемке или отклонении партии филе.

Проведите размораживание образца и определите органолептические показатели: цвет, консистенцию, запах. Проведите пробную варку образца филе и определите вкус и запах. Методика проведения пробной варки представлена в ГОСТ Р 51494 [1]. Необходимо сравнить полученные в ходе лабораторного занятия органолептические показатели филе со значениями показателей по ГОСТ 32006-2012 п. 5.2.5 [2].

Оцените внешний вид, состояние поверхности, консистенцию образца охлажденной мелкой рыбы. Определите наличие примесей других видов рыб, посторонних примесей в образце охлажденной мелкой рыбы. Требования к качеству охлажденной мелкой рыбы представлены в ГОСТ 32004-2012 [3].

В результате проведенных анализов необходимо дать заключение о качестве предоставленных образцов сырья прибрежного лова.

Теоретический (справочный) материал

Прибрежная зона – участок прибрежной акватории и расположенных под ним или над ним поднятий земли, а также омываемая прибрежными водами часть суши. Выделение термина «прибрежное рыболовство» как самостоятельного понятия произошло во второй половине XX века, когда появился и начал стремительно развиваться современный средне- и крупнотоннажный добывающий флот, обладающий значительной мореходностью, автономностью плавания, и имеющий собственные холодильные и перерабатывающие мощности. До этого, практически все рыболовство было, по своей сути, прибрежным. Промысел велся с берега или при помощи маломерного и малого флота. Сдача улова на берег для дальнейшей реализации или переработки осуществлялась, за редким исключением, ежедневно или раз в несколько дней. Во многих приморских регионах прибрежное рыболовство играло весьма важную роль в экономике, и в нем была задействована значительная часть трудоспособного населения.

Прибрежное рыболовство в России допускается осуществлять с предоставлением рыбопромыслового участка во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, а также без предоставления рыбопромыслового участка в определенных Правительством Российской Федерации районах континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации.

В Сахалино-Курильском регионе, заливе Петра Великого, Японском море основным сырьем прибрежного лова являются камбала, кукумария, морская капуста, горбуша, навага, корюшка.

Структуру рыбных ресурсов прибрежного рыболовства Магаданской области формируют мойва, треска и камбала.

На прибрежном промысле Балтики добывается в основном треска, балтийская килька и салака, а также камбала, пикша, сайда, судак, толстолобик, тюлька, хамса.

Тихоокеанская мойва (*Mallotus villosus*), рисунок 6. Размеры нерестующей мойвы варьируют от 10,0 до 18,0 см, составляя в среднем $14,4 \pm 0,1$ см. Численно преобладают особи длиной 13,0 - 16,0 см (55,7 %). Соответственно размерам, индивидуальная навеска рыб варьирует от 6 до 34 г ($25,8 \pm 0,3$ г), с преобладанием (75,6 %) весовых групп 18 - 28 г.

Средний размер и вес рыбы в уловах не остается постоянным по районам лова и годам; как правило, в начале нерестового подхода в уловах преобладает более крупная (16 - 20 см), а в конце — более мелкая (14 - 18 см) рыба, самцы заметно крупнее самок.

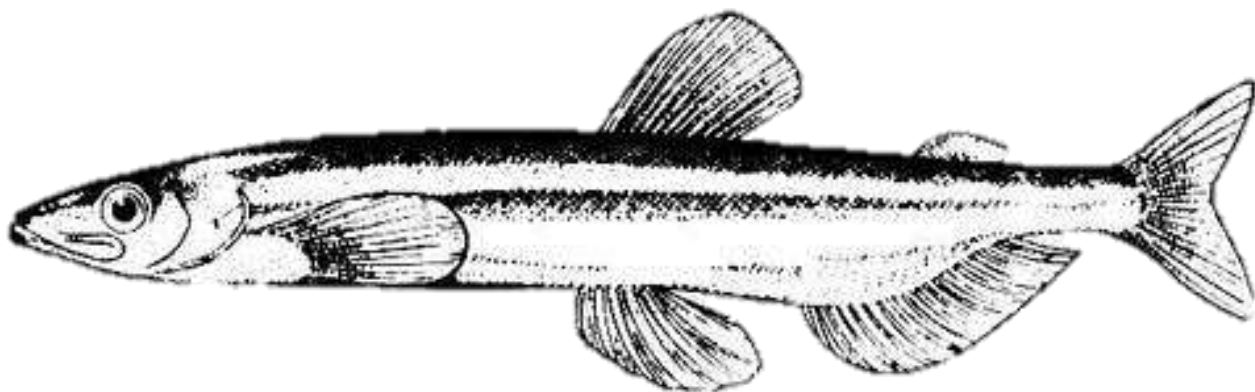


Рисунок 6 – Мойва тихоокеанская

Удельный вес мойвы изменяется в пределах 1,020 - 1,061. Насыпной вес мелкой мойвы колеблется от 0,89 до 0,99, а крупной — от 0,81 до 0,87. Весовые соотношения представлены в таблице 11, а химический состав – в таблице 12.

Таблица 11 - Весовые соотношения частей тела мойвы, % к весу рыбы [5]

Части тела	Апрель	Июнь
Голова	9,3 - 11,8	11,7 - 12,9
Плавники и хвосты	0,6 - 1,4	0,8 - 1,6
Внутренности,	12,4 - 19,8	6,6 - 7,2
в т ч. половые железы	9,2 - 17,6	0,8 - 2,3
Тушка	70,9 - 73,2	80,7 - 84,6

Таблица 12 – Химический состав мойвы тихоокеанской [5]

Содержание, %	Апрель	Июль
Влага	78,2 - 82,4	74,6 - 78,9
Жир	2,2 - 4,0	10,2 - 12,1
Белок	12,8 - 15,4	12,2 - 14,7
Зола	1,4 - 2,6	1,8 - 2,4

Особенностью мяса мойвы является высокое содержание в нем азотистых экстрактивных веществ. В мясе безупречно свежей мойвы отношение азота экстрактивных веществ к азоту общему колеблется от 31 до 41,5 %, в то время как у подавляющего большинства морских рыб не превышает 17 - 18 %. Эта особенность приводит к тому, что при посоле мойвы в тузлук переходит 20 - 22% азотистых веществ от их исходного содержания в мясе. Несъедобные части тела (голова, внутренности) мойвы весной содержат мало жира, но летом в этих тканях содержание жира достигает 12 %.

Из мойвы производят соленую, вяленую и сушеную продукцию, холодного копчения, консервы «Мойва обжаренная в томатном соусе», соленую икру.

Тихоокеанская зубастая корюшка (*Osmerus mordax dentex*) является традиционным объектом прибрежного рыболовства. Длина колеблется от 11,0 до 35,5 см, масса – от 7,7 до 259,4 г.

Морская (японская) малоротая корюшка (*Hipomesus japonicus*), рисунок 7, достигает средней длины тела 20,4 см (при колебаниях 6,3 - 22,1 см), средняя масса – 57,3 г (24,8 - 78,9 г).

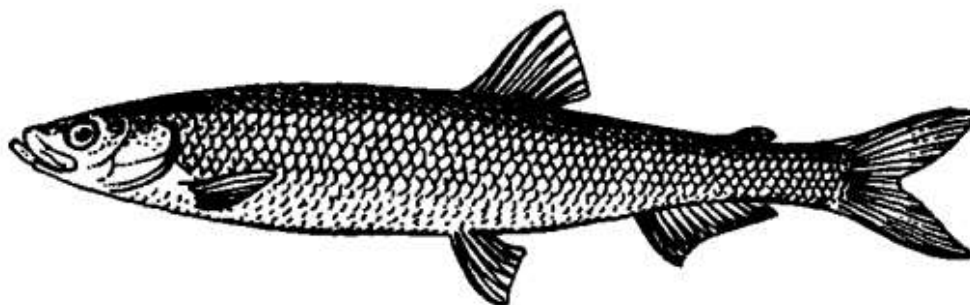


Рисунок 7 - Малоротая корюшка

Удельный вес неразделанной корюшки колеблется от 1,014 до 1,038.

Весовые соотношения частей тела у обоих видов корюшек изменяются в пределах (% к весу тела): голова 12,6 - 16,7 %, внутренности 9,6 - 15,6 %, плавники и хвост 1,3 - 3,0 %, тушка 68 - 72,4 %. Основную часть внутренностей у весенней корюшки составляют половые железы, причем относительный вес ястыков заметно превышает вес молок (10,1 - 17,5 % и 2,2 - 9,2 % соответственно).

Мышечная ткань корюшки содержит: влага 72,6 - 80,1 %; жир 1,3 - 7,6 %; белок 15,6 - 20,4 %; зола 1,4 - 2,4 %. Ткани остальных частей тела корюшек имеют невысокое содержание жира (2,6 - 3,8 % в голове, 8,0 - 10,5% во внутренностях и 4,3 - 5,0 % в печени).

В мясе корюшек обнаружены калий (380 - 390 мг %), кальций (60 - 90 мг %), магний (18 - 25 мг %), фосфор (200 - 250 мг %), железо (0,7 - 1,0 мг %); из микроэлементов — кобальт, марганец, цинк.

Корюшки являются сырьем для приготовления вяленой, сушеной и копченой продукции, а также консервов типа «копченая рыба в масле».

Тихоокеанская навага (*Eleginus gracilis*) является традиционным объектом прибрежного лова. На побережье Магаданской области добыча наваги проводится с января по апрель и базируется на изъятии половозрелых рыб в период нереста и короткого периода посленерестового нагула.

Размер и вес наваги в промысловых уловах непостоянен, длина колеблется в пределах 12 - 44 см, вес 50 - 600 г. Основную часть уловов наваги составляют рыбы длиной 22 - 32 см и весом 140 - 200 г. Удельный вес неразделанной наваги изменяется в пределах 0,98 - 1,057, потрошенной — 1,002 - 1,06 г/см³; насыпной вес неразделанной наваги — в пределах 0,81 - 0,99 т/м³.

Весовые соотношения частей тела наваги изменяются в пределах: голова 10,2 - 25,8 %, внутренности 7,8 - 15 % (в т. ч. печень 0,8 - 4 %, половые железы 0,4 - 11,5 %), плавники и хвост 1,8 - 4,2 %, тушка 60 - 73,2 % (в т. ч. кожа 1,8 - 5,6 %, кости 2,9 - 5,6 %, мясо 34,6 - 52,3 %).

Пределы содержания основных веществ: влага 76,5 - 81,4 %; жир 0,4 - 1,4 %; белок 17,5 - 20,4 %; зола 1,2 - 2,3 % [5].

Желтоперая камбала (*Limanda aspera Pallas*), рисунок 8. Представлена особями размером от 16,0 до 43,5 см (в среднем 33,0 см), полной массой 400 - 1112 г (в среднем 455 г).

Северная палтусовидная камбала (*Hippoglossoides robustus Gill et Townsend*). Популяция палтусовидной камбалы самая многочисленная и составляет до 73 % ихтиомассы всех камбал. В соответствии с возрастом, длина рыб варьировала от 4 до 42 см, при среднем значении этого показателя 33,6 см. При этом масса тела камбал колебалась от 12 до 800 г, при средней навеске 415 г.

Желтобрюхая камбала (*Pleuronectes quadrituberculatus Pallas*) одна из наиболее крупных тихоокеанских камбал. Размеры особей варьируют от 7,6 до 60,2 см, масса — от 5 г до 2,9 кг, в среднем 37,8 см и 799 г. В целом, общую картину размерно-весовой и возрастной структуры определяют самки.

Удельный вес неразделанной камбалы изменяется от 1,045 до 1,11 г/см³, а обезглавленных тушек — от 1,091 до 1,183 г/см³.

Наиболее высокий выход тушек (64 - 75%) имеют малоротая камбала, несколько меньший (53 - 75%) — желтоперая камбала, затем палтусовидная (50 - 73%) и, наконец, желтобрюхая (44 - 70 %). Наиболее высокий относительный вес мяса с кожей у малоротой камбалы (60 - 63 %), а наиболее низкий (32 - 55

%) — у желтобрюхой. При филетировании камбал в производственных условиях выход чистого мяса составляет 30,7 - 40,1 % и мясной крошки — 2,1 - 3,6 % к весу рыбы. Между содержанием влаги и жира в мясе различных видов камбал обнаруживается обратная корреляция. Так, в мясе, содержащем 84 – 77 % влаги, содержится 0,3 - 5,4% жира, при содержании в мясе 76,9 – 71 % влаги — 1,4 - 7,1 % жира и в мясе, содержащем 70,9 – 65 % влаги, 4,4 - 12,3 % жира.

Наиболее жирной является желтоперая (в среднем 3,2 %), затем японская (1,9 %), желтополосая (1,2 %) и длиннорылая (0,7 %). Количество белковых веществ в мясе различных видов камбал изменяется в пределах от 11,6 до 21,5 %, причем наиболее непостоянное число белков (11,6 - 20,6 %) было обнаружено в мясе желтоперой камбалы. В составе минеральных веществ мяса камбал присутствуют следующие макроэлементы (в мг %): кальций 90 - 240, фосфор 140 - 280, железо 0,4 - 5, магний 6 - 26, калий 190 - 270; микроэлементы: йод, кобальт, цинк, молибден, марганец.

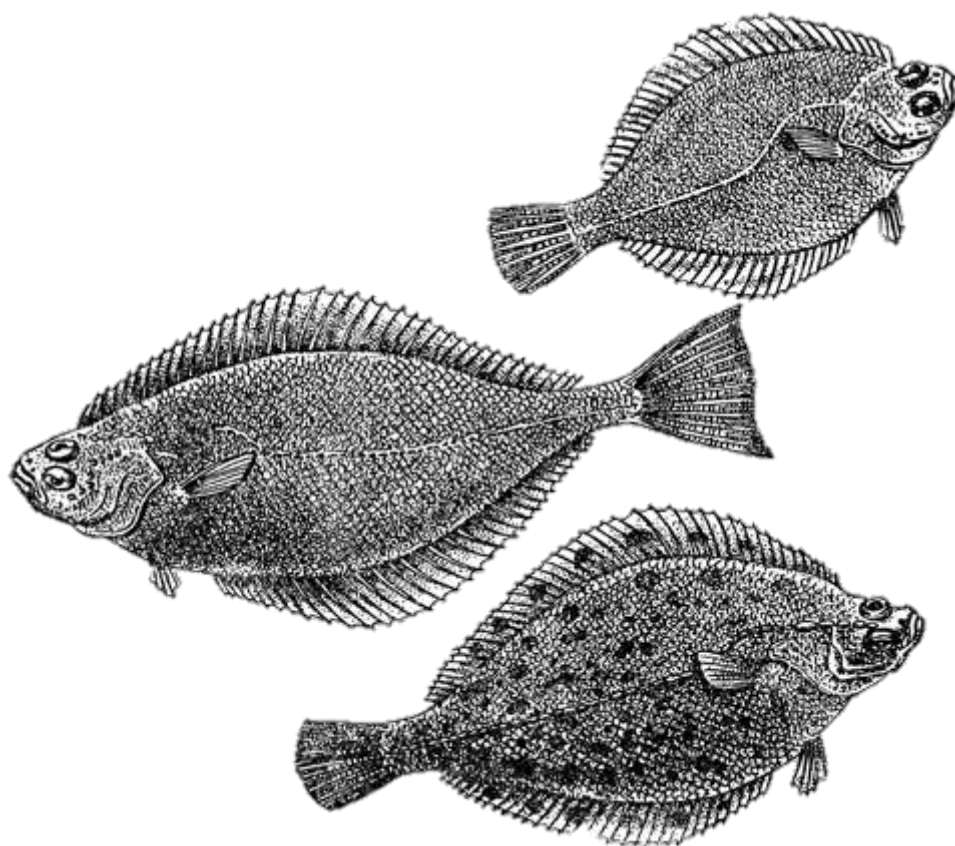


Рисунок 8 - Желтопёрая камбала; палтус; желтобрюхая камбала (сверху вниз)

Мясо отдельных видов камбал заметно различается по своим органолептическим свойствам. Хороший вкус, нежную консистенцию и белый цвет имеет мясо желтоперой, желтополосой, японской камбал. Удовлетворительные вкусовые качества имеет мясо длиннорылой, звездчатой камбал. Дряблое, водянистое, с низкими вкусовыми качествами мясо имеют

палтусовидная, желтобрюхая, полосатая, малоротая камбала. Вкусовые качества мяса отдельных видов камбал связаны со специфичностью состава азотистых экстрактивных веществ. Например, в мясе палтусовидной камбалы, имеющей низкие вкусовые свойства, обнаружено довольно высокое (до 290 мг %) содержание экстрактивного небелкового азота. По сравнению с мясом других морских рыб в мясе палтусовидной камбалы содержится меньше креатина (150 - 170 мг %), креатинина (50 - 58 мг %) и довольно много триметиламинооксида (150 - 160 мг %).

Мясо камбал довольно богато свободными аминокислотами (150 - 170 мг %), в основном представленными заменимыми аминокислотами (90 - 100 мг %). В составе незаменимых аминокислот очень мало гистидина (9 - 10 мг %), метионина (до 1 мг %), много лизина (30 - 35 мг %) и повышенное содержание треонина. Заменимые аминокислоты содержат много таурина (60 - 65 мг %), аспарагиновой кислоты (15 - 16 мг %) и глицина (7 мг %).

Тихоокеанский белокорый палтус (*Hippoglossus stenolepis*). В общей массе отловленных палтусов численно доминируют самки размером 46,2 - 160,5 см (в среднем 63,8 см) и массой 1,0 - 53,2 кг (в среднем 4,8 кг). Самцы мельче, их длина варьирует от 43,0 до 87,0 см (в среднем 57,7 см), масса – от 0,9 до 9,6 кг (в среднем 2,4 кг).

Таблица 13 – Соотношение частей тела палтуса [5]

Часть тела	Содержание, % к весу рыбы
Голова	11,5 - 22,1
Внутренности,	8,6 - 14,4
в т. ч. половые железы	1,0 - 8,3
печень	0,9 - 3,0
Тушка,	68,0 - 74,1
в т. ч. плавники и позвоночник	7,6 - 18,5
мясо с кожей	48,3 - 67,7

Химический состав мяса палтуса изменяется в следующих пределах (%): влаги 68 - 79, жира 0,5 - 9,6, белка 18 - 22,9 и золы 1 - 1,5. Установлено, что летом палтусы имеют менее жирное мясо, чем весной (содержание жира в июле 0,9 – 3 %, в апреле 1,2 - 9,3 %). Мясо состоит из светлых и бурых мышц. Мясо белокорого палтуса, по сравнению с мясом других видов палтусов, наименее жирное, но имеет наиболее высокое содержание белков.

Из палтуса производят замороженную продукцию: филе, головы, хвосты; продукцию холодного копчения, соленую икру.

Сельдь балтийская, салака (*Clupea harengus membras*) – небольшая, серебристая, стайная, пелагическая рыба, которая обитает в Балтийском море и его заливах. Чешуя легко спадает. Разделяется легко. Мясо очень нежное, имеются реберные и мышечные кости. Икра мелкая, оранжевого цвета.

По срокам нереста салаку Балтийского моря делят на две большие группы: весенне- и осенненерестующую. Весенненерестующая салака обитает по всей акватории Балтийского моря, размножается в период апреля-июня. Салака прибрежных районов размножается на малых глубинах у берегов, имеет меньшие размеры.

Сельдь балтийская (рисунок 9), выловленная в разных районах промысла, отличается по размерному, массовому составу, физиологическому состоянию и технологическим свойствам. Салака Вислинского залива относится к быстрорастущей группе, она крупнее, чем рыба того же возраста Рижского и Финского заливов (17,5 – 18 см против 13,8 см).

Химический состав салаки, выловленной на протяжении года, непостоянен. Жирность мяса колеблется от 1,5 до 11 %, минимальное значение наблюдается в мае – июне, максимальное – в августе – сентябре. Весной ловится салака с низким содержанием жира и водянистым мясом. Осенне-зимняя же имеет высокую пищевую ценность, так как содержит больше жира. Мясо ее нежное и ароматное. Масса тушки в летний период составляет 57 – 60 %, осенью масса тушки возрастает до 67 – 68 %.



Рисунок 9 – Сельдь балтийская

Содержание белка в мясе салаки на протяжении года более стабильно и колеблется в пределах 15 – 17 % веса рыбы. Содержание минеральных веществ также существенно не изменяется по сезонам лова и составляет 2,0 - 2,4 % в целой рыбе и 1,3 - 1,7 % - в мясе.

Помимо сезонных изменений колебания в химическом составе салаки наблюдаются также в зависимости от ее возраста (размера). Более крупная салака, как правило, бывает и более жирной.

В жире салаки содержится от 30 до 39 % полиненасыщенных кислот. Причем, более 70 % этого количества приходится на долю высоконепредельных кислот с четырьмя, пятью и шестью двойными связями.

Сельдь балтийская является сырьем для производства соленой, копченой продукции, консервов и различных кулинарных изделий.

Атлантическая треска (*Gadus morhua*). Длина тела — до 1,8 м; в промысле преобладают рыбы длиной 40 - 80 см. Окраска спины от зеленовато-оливковой до бурой с мелкими коричневыми крапинками, брюхо белое. Ареал трески охватывает умеренную область Атлантического океана, образуя несколько географических подвигов: арктическая, беломорская, балтийская.

Балтийская треска (*Gadus morhua callarias*), рисунок 10, обитает в Балтийском море, заходит на опресненные участки, является подвидом атлантической трески, но относительно мелкая.

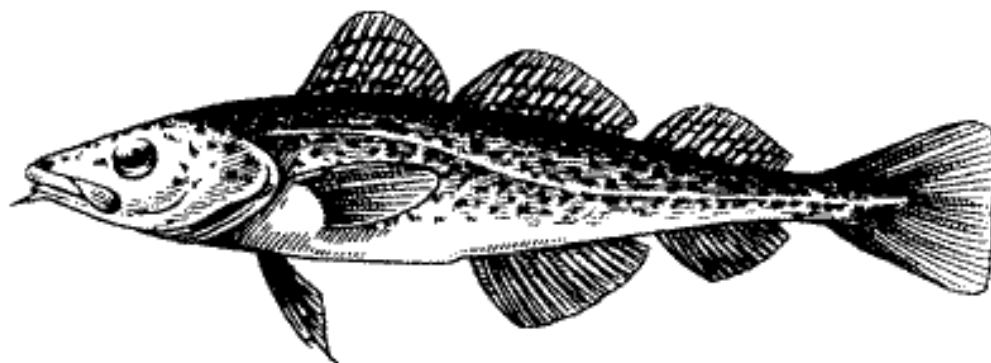


Рисунок 10 – Балтийская треска

Нерест трески растянут: первый период длится с марта по июнь, второй - в конце третьего - начале четвертого квартала. Промысел трески ведется круглогодично. Средняя длина промысловой балтийской трески 35-50 см, масса 0,5 - 2,0 кг.

Массовый состав балтийской трески из Российской зоны Балтийского моря: тушка 54,2 %, мясо 40,2 %, голова 25,2 %, внутренности 18,3 %, кости 9,0 %, печень 6,0 %, кожа 5,0 %, плавники 2,3 % [4].

Массовый состав трески значительно изменяется в зависимости от ее размеров, физиологического состояния и времени вылова. Выход тушки и филе у мелкой трески (длиной 30 - 35 см) больше, чем у крупной (50 см и более), а отходов в виде голов и костей соответственно меньше.

Таблица 14 - Химический состав отдельных частей тела балтийской трески, % [5]

Часть тела	Влага	Жир	Белок	Зола
Мясо	79,7	1,3	17,7	1,3
Печень	32,8	64,4	6,2	1,0
Молоки	82,0	2,9	13,9	1,2
Икра	72,9	1,7	23,7	1,6

В треске содержатся следующие витамины (на 100 г): витамин А – 0,04 мг; витамин В₁ – 0,09 мг; витамин В₂ – 0,07 мг; витамин В₆ – 0,2 мг; витамин В₉

– 1,26 мкг; витамин В₁₂ – 1,5 мкг; витамин С – 1 мг; витамин Е – 0,87 мг; Витамин Н – 9 мкг; витамин РР – 2,1 мг.

Минеральные вещества трески представлены (на 100 г): железо – 400 мкг; йод – 130 мкг; калий – 340 мг; кальций – 25 мг; кобальт – 28 мкг; магний – 28 мг; марганец – 78 мкг; медь – 146 мкг; молибден – 4 мкг; натрий – 50 мг; никель – 8 мкг; сера – 190 мг; фосфор – 210 мг; фтор – 689 мкг; хлор – 164 мг; хром – 50 мкг; цинк – 1010 мкг [6].

Реализуют треску балтийскую в охлажденном и мороженом виде, потрошеной, обезглавленной, специальной разделки, в виде филе с кожей и без кожи. Треску используют в качестве столовой рыбы, из нее готовят рыбные палочки, формованные фаршевые изделия. Из трески вырабатывают продукцию слабо-, средне- и крепкосоленую различных видов разделки, сушеную, солено-сушеную, горячего копчения, холодного копчения (спинку), консервы «Рыба бланшированная в масле». Из печени трески получают витаминизированный жир. Икру солят или замораживают, затем готовят кулинарные изделия.

Судак (*Lucioperca lucioperca*), рисунок 11, населяет бассейны Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей, озера Ладожское, Псковско-Чудское, Ильмень, Белое и Онежское. Полупроходная форма является объектом прибрежного рыболовства.

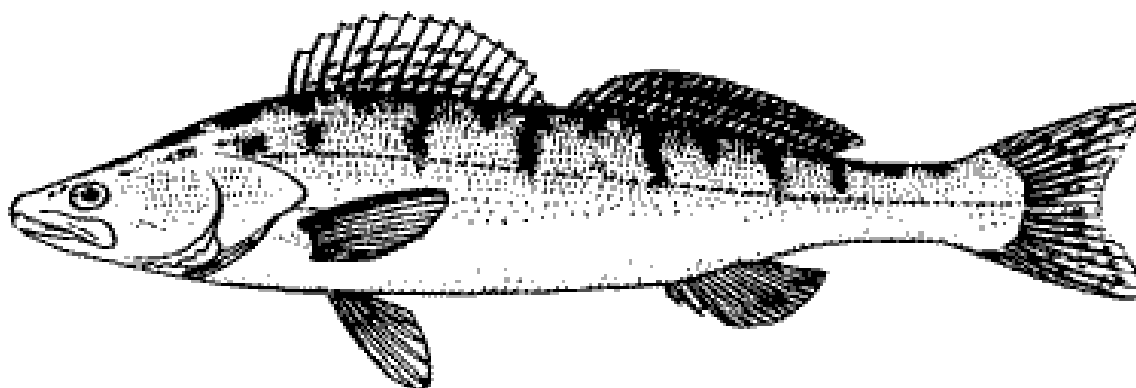


Рисунок 11 – Судак

Тело судака продолговатое, сжатое с боков, спинка темно-зеленая, перламутровая, на боках имеются хорошо различимые буро-черные вертикальные полосы, брюшная часть тела светлая, плавники с налетом желтизны и рядами темных пятен. Пасть большая с острыми клыками. Чешуя мелкая, плотно сидящая.

Промысловые размеры и массовый состав судака в разных районах обитания неодинаковы. Судак, обитающий в Балтийском море (Куршском заливе) имеет длину 34 - 41 см, массу 0,4 - 0,7 кг [6].

Массовый состав судака в зависимости от района вылова: тушка 61,3 %; голова без грудных плавников 28,2 %; плавники 1,6 %; чешуя 1,9 %; внутренности 7,0 %. Общая масса внутренностей у судака подвержена

большим колебаниям в зависимости от пола рыбы и стадии зрелости гонад. В среднем масса гонад у самок составляет 5,3 - 12,4 % (максимальная - 24%) массы целой рыбы. Выход филе 41,7 - 55,4 %. Химический состав мяса у судака заметно не меняется в зависимости от его размера, пола и времени вылова.

Таблица 15 - Химический состав судака в зависимости от месяца вылова [5]

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Апрель				
Рыба целиком	74,1	2,2	19,9	3,8
Мясо	80,2	0,6	18,0	1,2
Октябрь				
Рыба целиком	73,8	1,8	20,0	3,7
Мясо	76,4	0,1	22,2	1,2

Внутренности судака богаты жиром, однако его содержание в них подвержено колебаниям в зависимости от сезона и района вылова, а также от пола рыбы [4]. Максимальным оно бывает осенью после летнего откорма. Жир, выделенный из внутренностей судака, имеет светло-желтый цвет, слабый рыбный запах, приятный вкус. Он содержит 17 % насыщенных и 78,1 % ненасыщенных жирных кислот.

Судак является одной из наиболее ценных промысловых рыб. У него белое нежирное мясо, плотной, упругой консистенции, в отварном и жареном виде вкусное, сладковатое, немного суховатое. Бульон ароматный. Межмышечных костей мало, и они крупные. Печень нежирная, но богата витамином А.

Судака реализуют в охлажденном виде или замораживают для последующего производства филе. Икру судака засаливают в ястыках. Из жировой ткани внутренностей судака получают пищевой и технический жир. Отходы, образующиеся при разделке судака, направляют на производство кормовой муки.

Литература:

1. ГОСТ Р 51494-99. Филе из океанических рыб мороженое. Технические условия. – М., 1999. – 10 с.
2. ГОСТ 32006-2012 Филе трески без кожи подпрессованное мороженое. Технические условия. – Минск, 2012. – 14 с.
3. ГОСТ 32004-2012 Рыба мелкая охлажденная. Технические условия. – Минск, 2012. - 12 с.
4. Лав Р.М. Химическая биология рыб / Р.М. Лав – М. – 1976 – 245 с.
5. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.

6. Терещенко В.П., Альшевская М.Н. Товароведение продовольственных товаров (практикум): учебное пособие / В.П. Терещенко, М.Н. Альшевская. - Калининград: Изд. ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», 2013. – 179 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Охарактеризуйте сырьевую базу прибрежной зоны России.
2. Перечислите факторы, влияющие на размерно-массовый состав рыбного сырья прибрежного лова.
3. Приведите особенности химического состава тихоокеанской мойвы.
4. Исходя из особенностей химического состава и размерно-массовых характеристик, дайте рекомендации по технологическому использованию следующих видов сырья: сельдь балтийская, камбала желтоперая, судак.
5. Какие из перечисленных выше рыб имеют наибольший выход съедобной части тела?
6. Какие рыбы прибрежного лова подразделяются по размеру (массе)?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛОСОСЕВЫХ ВИДОВ РЫБ

Цель лабораторного занятия – получить представления об основных промысловых видах семейства лососевые, районах их обитания, размерно-массовых характеристиках, химическом составе. Изучить отличия диких лососевых (природной популяции) от культивируемых лососевых, выращенных в условиях марикультуры.

Исследуемый продукт: образцы лососевых видов рыб различной разделки охлажденные, мороженые: форель, горбуша, кета.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, ножи, разделочные доски, водяная баня.

Задание:

1. Изучите определения и виды разделки, применяемые для мороженой рыбы.
2. Запишите обязательные требования к стандартной партии мороженой рыбы.
3. Изучите методики: определения массы нетто, размораживания образца рыбы, определения вкуса, определения глубокого обезвоживания.
4. Установите наличие или отсутствие стадии нерестовых изменений у образца лососевых.
5. Изучите отличия диких лососевых от культивируемых.
6. Проведите оценку органолептических показателей образца сырья.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал об основных представителях, особенностях размерно-массовых характеристик и химического состава лососевых рыб, представленный в соответствующем разделе пособия. Стадии нерестовых изменений лососевых: серебрянка и зубатка также описаны в теоретическом разделе учебного пособия, как и отличия диких лососевых (природной популяции) от культивируемых лососевых, выращенных в условиях марикультуры.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

Виды разделки, применяемые для мороженой рыбы представлены в ГОСТ Р 51493 п. 3 и п. 4.3.1 [1]; требования к стандартной партии мороженой рыбы - в ГОСТ Р 51493 п. 5.5 [1].

Методики определения массы нетто, размораживания образца рыбы, определения вкуса, определения глубокого обезвоживания описаны в ГОСТ Р 51493 п. 6.5.1, п. 6.5.2, п. 6.5.3, п. 6.5.4 соответственно [1].

Оценка органолептических показателей образцов должна проводиться согласно ГОСТ 814 п. 4.2.4 [2] для охлажденной рыбы и ГОСТ Р 51493 п. 4.3.5 [1] для мороженой рыбы.

Отчет должен содержать результаты проведенных анализов и заключение о качестве предоставленных образцов лососевых рыб.

Теоретический (справочный) материал

Семейство лососевых (*Salmonidae*) объединяет несколько десятков видов рыб, принадлежащих к семи родам. Общеупотребительные названия «лосось» и «форель» вопреки стереотипу не соответствуют ни одному виду рыб. Это собирательные названия либо целого семейства или подсемейства (характерно для названия «лосось»), либо большой группы видов, объединённых одним свойством (характерно для названия «форель»). Термин «лосось» присутствует в названии более десятка разных видов рыб из разных подсемейств, а также в названии двух родов — Благородные лососи и Тихоокеанские лососи. Также затруднительна и научная классификация лососевых ввиду изменчивости и широкого распространения видов семейства лососёвых.

Лососёвые обитают в Атлантическом и Тихом океанах, а также в пресных водах Северного полушария, в средних и северных широтах. Одним из крупнейших нерестилищ тихоокеанских лососей является Камчатка.

Род Благородные, или Настоящие лососи (*Salmo*) представлен атлантическими видами (семгой, кумжей, их подвидами и пресноводными формами) и тихоокеанскими (камчатской семгой и стальноголовым лососем).

Род Тихоокеанские лососи (*Oncorhynchus*) – кижуч, сима, нерка, кета, чавыча и горбуша – водятся в дальневосточных морях, и лишь горбуша акклиматизирована в европейской части страны.

Род Гольцы включает как морских, так и пресноводных представителей: арктический голец и его формы (палья, даватчан), куднжа, дальневосточный голец (мальма).

К роду Таймени ихтиологи относят сибирского тайменя, живущего исключительно в пресной воде, сахалинского тайменя, нагуливающегося в море. К этому же роду относится дунайский лосось.

Род Ленки насчитывает в России всего один вид – собственно ленка, распространенный по всей Сибири, от Оби до Колымы.

Род Сиги, весьма многочисленен, подавляющее число его представителей обитает в реках и озерах, никогда не выходя в море.

Большинство лососёвых являются ценными промысловыми рыбами, среди которых род тихоокеанских лососей имеет наибольшее промысловое значение. Активная добыча лососёвых ведется не только ради ценного красного мяса, но и ради красной икры.

В настоящее время 99 % Атлантического лосося (*Salmo salar*: озёрный лосось, или сёмга), существующего в продаже, воспроизводится искусственно. В естественной среде Атлантический лосось обитает в северной части Атлантического океана. Заходит на нерест в реки от Португалии и Испании до Баренцева моря. Озёрная форма существует в России, Норвегии, Швеции, Финляндии.

Внешний вид. Лососевые имеют мощное, торпедообразное, слегка сжатое с боков тело, плотно прилегающую, мелкую чешую. Боковая линия присутствует. Окраска меняется с возрастом. При выходе в море, семга приобретает покровительственную пелагическую окраску - тело серебристое, спина темная, брюхо светлое, маскирующую ее в толще морской воды. Характерный признак семейства лососевые – наличие жирового спинного плавника [6].

У рыб, зашедших в реку на нерест, происходят брачные изменения - тело темнеет, появляются красные и оранжевые пятна, у самцов увеличиваются зубы, деформируются челюсти, на конце нижней челюсти образуется характерный крючковидный нарост. Вошедшие в реку с нагула рыбы данного вида не питаются, происходит дегенерация желудка, кишечника, печени. Это приводит к изменению в технологических характеристиках: мышечная ткань становится менее упругой, уменьшается влагоудерживающая способность, снижается количество жировой ткани.

Горбуша - самый мелкий представитель тихоокеанских лососей (рисунок 12). Средний размер и вес горбуши в уловах зависит от многих причин: соотношения самцов и самок (самки меньше самцов по размеру и весу), района лова, от периода лова по времени хода (в начале хода преобладает крупная горбуша, а к концу вес уменьшается). наиболее крупную горбушу добывают у

берегов северного Приморья и Сахалина (средний вес 1,5 - 1,7 кг), а наиболее мелкую (средний вес 1,1 - 1,3 кг) у западного побережья Камчатки и материкового побережья Охотского моря. Удельный вес неразделанной горбуши изменяется в пределах 1,01 - 1,03 г/см³, потрошеной рыбы — 1,05 - 1,08 г/см³. Насыпной вес неразделанной рыбы варьирует от 0,937 до 0,977 т/м³. Угол естественного откоса при свободном падении горбуши с высоты 30 - 50 см — 10 - 20 градусов. Коэффициент трения при скольжении по дереву для рыбы в стадии посмертного окоченения 0,6 - 0,9, в стадии автолиза — 0,7 - 1,2 и бактериальной порчи — 1,7 - 2,2, для рыбы безусловно свежей при движении вперед головой коэффициент трения не превышает 6,7, при скольжении вперед спинкой — 0,8 - 0,9, а при скольжении вперед хвостом — 2,1 - 2,7.

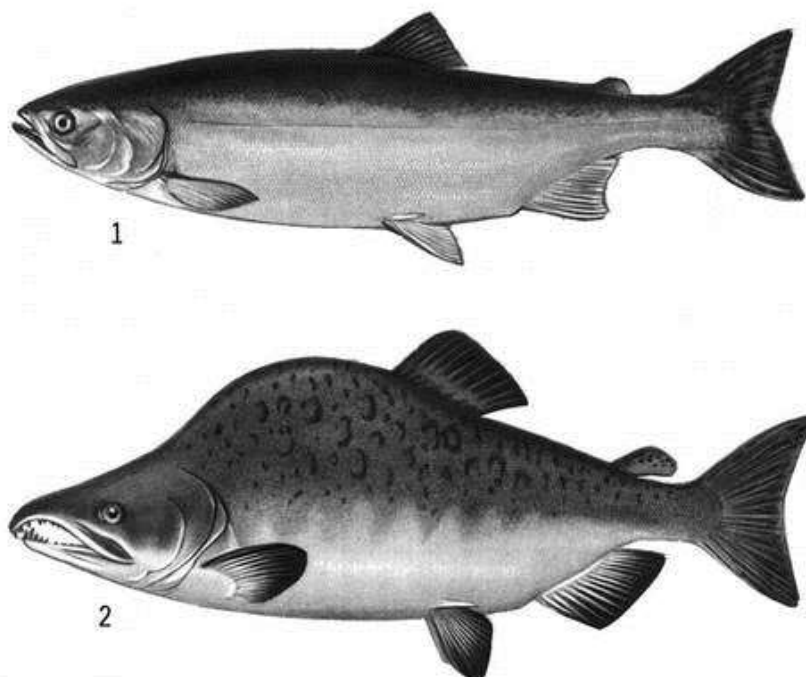


Рисунок 12 – Анатомическое строение тела горбуши: 1 – океаническая фаза, 2 – фаза преднерестовых изменений (лох)

В производственных условиях от начала к концу хода горбуши относительный вес головы и внутренностей, получаемых при разделке рыб, несколько возрастает.

Химический состав мышечной ткани изменяется в пределах: влага 69,2 - 76,2 %; жир 3,4 - 6,2 %; белок 19,4 - 20,6 %; зола 1,1 - 1,5 %. Жир горбуши имеет бледно-розовую окраску и обладает отличными органолептическими свойствами. Из общего количества жира, накапливающегося в организме горбуши, 68 - 75 % сосредоточено в мышцах и 6,5 - 8,5 % в подкожной жировой ткани, причем почти половина всего туловищного жира (39 - 49 %) находится в тканях брюшка; примерно 10 - 15 % общего жирового запаса сосредоточено в костных тканях (в т. ч. 6,7 - 9,8 % в голове), в печени 0,6 - 1 %, в тканях

желудка и кишечника 0,5 - 2,7 %, в молоках 0,8 – 1 % и икре 11,5 – 20 % всего запаса жира. В жире горбуши обнаружено 15,4 - 16,9 % твердых жирных кислот и 77,1 - 79,5 % ненасыщенных жирных кислот. Среди ненасыщенных жирных кислот преобладают кислоты С18 и С29.

В мясе горбуши без признаков брачного наряда присутствуют следующие витамины: В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, пантотеновая кислота, витамин А, витамин Д.

В мясе горбуши содержится 0,02 - 0,06 мг % йода (0,12 - 0,20 мг % на сухое вещество; марганец (0,09 мг %), медь (0,35 мг %), цинк (12,5 мг %), кобальт (0,009 мг %), молибден (0,007 мг %), бром (0,5 мг %).

Таблица 16 - Соотношение частей горбуши без признаков брачного наряда [5]

Части тела	Пределы, % к весу тела
Голова	10,9 - 15,4
жабры	2,5 - 3,0
Внутренности	6,4 - 16,3
ястыки с икрой	5,0 - 10,0
молоки	2,4 - 6,8
печень	1,5 - 3,8
сердце	0,15 - 0,20
Тушка:	69,9 - 74,3
кости	3,3 - 6,6
плавники и хвосты	2,0 - 2,8
мясо с кожей	58,6 - 62,8
кожа	3,5 - 9,5
мясо без кожи	53,4 - 61,3

Таблица 17 – Аминокислотный состав мышечной ткани горбуши, %

Аминокислоты	Пределы содержания, %
валин	4,7 - 7,2
лейцин	7,7 - 8,7
изолейцин	4,6 - 5,7
треонин	4,5 - 5,0
серосодержающие	2,1 - 2,5
лизин	10,2 - 11,4
фенилаланин	4,0
гистидин	2,1 - 2,3
триптофан	0,8 - 1,1

Мясо горбуши без признаков брачного наряда содержит полноценную композицию незаменимых аминокислот, среди которых преобладают

моноаминокислоты и лизин.

Из горбуши получают следующие виды рыбной продукции: горбуша слабосоленая, соленая зернистая икра, пастеризованная икра, консервы «Горбуша в собственном соку».

Кета (рисунок 13). Мясистая рыба, значения коэффициента мясистойности возрастают с увеличением размера рыбы. Так, например, для рыб длиной тела 56 - 60 см коэффициент мясистойности изменяется от 50 до 65 г/см, а для рыб длиной 68 - 72 см — от 80 до 100 г/см. Весовые соотношения частей тела кеты существенно изменяются на разных стадиях нерестового голодания: по мере продвижения кеты от лимана до нерестилищ снижается относительный вес мяса и заметно увеличивается относительная масса несъедобных частей тела (голова, кости, кожа). Насыпной вес неразделенной кеты в зависимости от способа укладки и размеров рыбы колеблется от 0,840 до 0,908 т/м³, а удельный вес — от 1,019 до 1,080 г/см³.

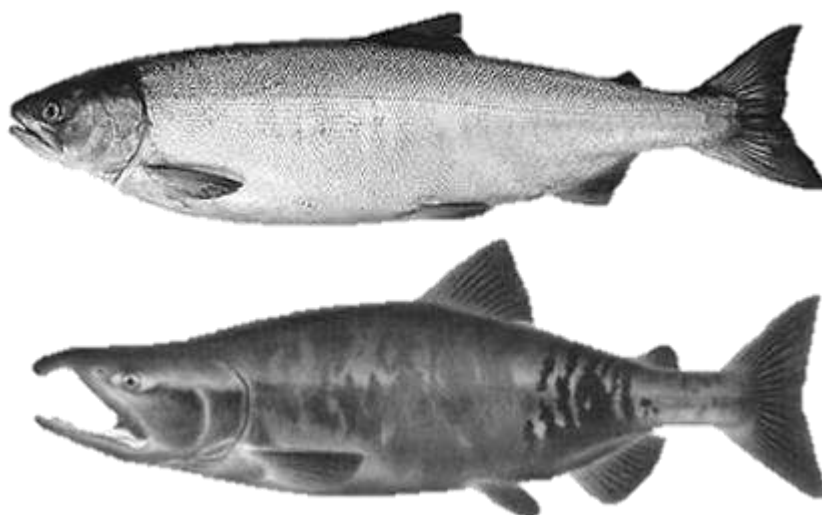


Рисунок 13 – Анатомическое строение тела кеты: 1 – океаническая фаза, 2 – фаза преднерестовых изменений

Относительный вес отдельных частей кеты (% к весу рыбы) изменяется в пределах: жабры 1,8 - 2,7 %; плавники и хвост 1,8 - 3,8 %; ястыки с икрой 3,1 - 5,7 %; молоки 1,8 - 3,1 %; печень 1,5 - 2,4 %; сердце 0,15 - 0,22 %; позвоночник 3,6 - 5,4 %; кожа 3,3 - 5,2 %; филе 61,6 - 68,7 %.

С усилением у кеты внешних признаков брачного наряда заметно уменьшается относительный вес тушек за счет увеличения относительной массы голов и внутренностей. Так, при разделке кеты-серебрянки выход тушек составляет 71,1 - 78,9 % к весу рыбы, при разделке кеты, имеющей заметные признаки брачного наряда, 62,3 - 72,7 % и при разделке рыбы с сильно выраженными признаками брачного наряда 61,7 - 64,5 %.

Весьма различается по химическому составу мясо тушки: наиболее жирные ткани калтычков и брюшка; более гидратированное мясо спинки; наиболее высокое содержание белков в мясе прихвостовой части.

У кеты, добываемой у североамериканского побережья Тихого океана, по сравнению с кетой, добываемой у азиатского побережья, в мясе содержится в среднем меньше жира (9,3 и 8,4 соответственно) и несколько больше белка (16,7 и 19,3 % соответственно).

Таблица 18 - Химический состав частей тела кеты, % [4]

Части тела и органы	Пределы содержания, %			
	влага	жир	азот (по Кьельдалю)	зола
Кожа	54,0- 62,0	7,9 - 17,0	3,8 - 4,6	1,0 - 1,6
Голова	51,0 - 66,9	19,8 - 23,6	2,3 - 3,1	2,8 - 3,5
Позвоночник	57,7 - 64,7	10,4 - 14,9	2,6 - 3,2	7,9 - 9,0
Печень	74,0 - 78,3	2,6 - 5,0	2,3 - 3,2	1,2 - 2,1
Кишечник	75,8	2,9 - 5,7	2,3 - 2,7	1,1 - 1,9
Ястыки с икрой	50,4 - 56,3	11,8 - 19,7	24,0 - 25,4	1,5 - 1,7
Молоки	77,0	0,5	3,2	1,6

Из кеты получают следующие виды рыбной продукции: кета слабосоленая, соленая зернистая икра, пастеризованная икра, консервы «Кета в собственном соку», «Кета в томате», балыки холодного копчения, брюшки холодного копчения.

Атлантический лосось (семга), рисунок 14. Принято делить семгу на две биологические группы: весеннюю, или яровую и осеннюю, или озимую яровая семга заходит в реки весной, летом и осенью. Брачный наряд у этой рыбы менее выражен, чем у многих тихоокеанских лососей.

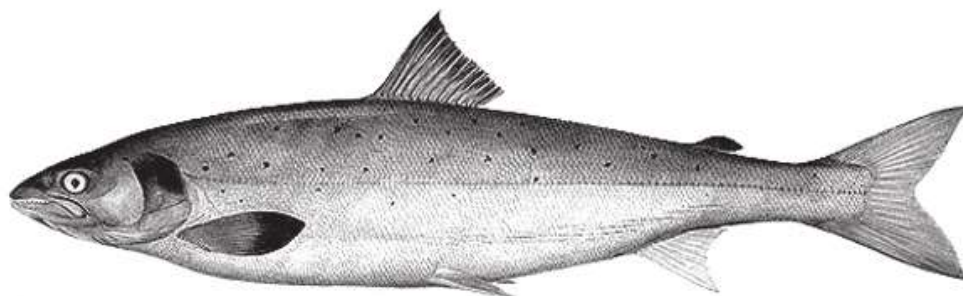


Рисунок 14 – Атлантический лосось

Длина атлантического лосося колеблется от 38 до 116,5 см, вес – от 1,1 до 23,1 кг. Камчатская семга имеет длину от 69,5 до 83,2 см и вес от 3,5 до 6,7 кг; микижа — от 49,5 до 53,2 см и вес от 1,5 до 1,7 кг [6].

Микижа и камчатская семга имеют более обводненное и менее жирное мясо по сравнению с мясом атлантического лосося. Белок мышечной ткани молоди семги содержит все незаменимые аминокислоты в соотношении, близком к эталонному белку.

Для лососевых характерной чертой является интенсивная каротиноидная

пигментация мышц, содержание пигментов в мясе молоди семги находится на одинаковом уровне (от 2,48 до 4,23 ррт). По мере приближения семги к состоянию нереста мышцы бледнеют, а каротиноиды (астаксантин) переходят в икру и кожу.

Таблица 19 - Химический состав мяса настоящих лососей [4]

Вид	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Камчатская семга	64,0	13,1	21,7	1,2
Микижа	65,4	9,1	24,2	1,3
Атлантический лосось	59,4 - 67,0	8,7 - 19,4	16,5 - 21,3	1,1 - 1,5

Особенностью семги является то, что жир распределяется преимущественно между миосептами и мышечными волокнами. Резервный жир накапливается в полости тела, богатых жиром гонадах, в особенности зрелой икре. Извлеченный из тела камчатской семги жир имеет желто-розовую окраску и приятные органолептические свойства.

Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани: среди насыщенных кислот преобладает пальмитиновая кислота, 50 % мононенасыщенных кислот составляют олеиновая и эйкозаеновая.

В мясе семги содержится витамин В₁, рибофлавин, пантотеновая кислота, витамин В₁₂, аскорбиновая кислота.

Особенности лососевых, выращенных в марикультуре. Основные перерабатываемые виды лососевых рыб - форель норвежских фьордов *Oncorhynchus Mykiss*, лосось атлантический *Salmo Salar*, форель карельская *Salmo trutta morpha farso* – выращивают в аквакультуре в Норвегии и Карелии.

Культивируемые лососевые рыбы часто являются гибридами нескольких близких видов. В отличие от обитающих в естественных условиях, они живут в ограниченном пространстве и испытывают гиподинамию, что оказывает непосредственное влияние на химический состав их тканей.

Вес некоторых особей лососевых рыб из аквакультуры может достигать 6 - 7 кг. Культивируемые лососевые имеют скругленный хвостовой и спинной плавники, меньшие размеры сердца и нижних челюстей. Возрастает агрессивность особей, уменьшается способность к воспроизводству: лишь 16 % культивируемых лососевых способны давать потомство.

Различия химического состава тканей культивируемых рыб, по сравнению с «дикими», обуславливают более слабую консистенцию мяса, в результате чего при переработке рыбного сырья происходит расслоение мышечной ткани по миосептам [4].

В мышечной ткани культивируемых лососевых присутствуют краситель кантаксантин, антибиотики, диоксины и полихлордифенилы.

Анализ данных химического состава исследуемых лососевых рыб (таблица 20) свидетельствует, что форель атлантическая превосходит форель

карельскую (озерную) по содержанию белка примерно на 30 %, однако последняя лидирует по содержанию минеральных веществ – фосфора, калия, кальция и магния, что возможно связано с ихтиологическими особенностями рыб с особенностями их выращивания в озерных хозяйствах.

Таблица 20 - Химический состав культивируемых лососевых [3]

Состав	Форель Oncorhynchus Mykiss	Лосось Salmo Salar	Форель озерная Salmo trutta morpha farso
Основные нутриенты, г / 100 г			
Белок	18,0±0,1	17,0±0,1	12,0±0,1
Жир	12,5±0,1	11,0±0,1	8,0±0,1
Минеральные вещества, мг / 100 г			
P	220±1	240±1	271±1
K	350±1	360±1	481±1
Ca	9±1	15±1	67±1
Mg	24±1	25±1	31±1

Отмечено высокое содержание фолиевой кислоты в культивируемом лососе. По содержанию фолатов лосось ($20,2 \pm 0,5$ мг / 100 г) превосходит форель атлантическую ($4,0 \pm 0,1$ мг / 100 г) в 5 раз и форель озерную ($12,1 \pm 0,5$ мг / 100 г) почти в 2 раза.

По содержанию ретинола лосось ($15,0 \pm 0,1$ мг / 100 г) почти в 1,5 раза превосходит форель атлантическую ($11,5 \pm 0,1$ мг / 100 г), однако уступает ей по содержанию эргокальциферола примерно на 20 %. Это может быть связано с различиями в составе кормов, применяемых для выращивания этих рыб.

Общее содержание ПНЖК в культивируемых лососевых сильно варьирует. Норвежские ученые связывают эти явления с влиянием антропогенных факторов и изменением движения теплых течений.

Установлено, что по содержанию эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот форель атлантическая превосходит лосось в среднем на 30 % (1710 ± 10 мг / 100 г против 2487 ± 10 мг / 100 г).

По содержанию ω -3 кислот форель атлантическая превосходит лосось примерно на 15 % (4084 ± 10 мг / 100 г против 3076 ± 10 мг / 100 г), но уступает ему по содержанию ω -6 кислот на 10 % (1107 ± 10 мг / 100 г против 1501 ± 10 мг / 100 г).

Суммарное содержание ПНЖК в форели атлантической больше на 10 % (5295 ± 10 мг / 100 г против 4807 ± 10 мг / 100 г).

Культивируемые лососи служат сырьем для производства деликатесной слабосоленой продукции, продукции холодного копчения, филе и кусков охлажденных и мороженых, соленой зернистой икры.

Литература:

1. ГОСТ Р 51493-99. Рыба разделанная и неразделанная мороженая. Технические условия. – М., 1999. – 11 с.
2. ГОСТ 814-96. Рыба охлажденная. Технические условия. – Минск, 1996. – 8 с.
3. Гребенюк А.А., Базарнова Ю.Г. Особенности химического состава и показатели свежести лососевых рыб аквакультуры Норвегии и Карелии. – 8с.
4. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности [Текст]: учеб. / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун.- М.: Мир, 2013.- 278 с.
5. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.
6. Терещенко В.П., Альшевская М.Н. Товароведение продовольственных товаров (практикум): учебное пособие / В.П. Терещенко, М.Н. Альшевская. - Калининград: Изд. ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», 2013. – 179 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите промысловые виды семейства лососевых.
2. Перечислите отличительные особенности лососевых, выращенных в марикультуре.
3. Опишите нерестовые изменения лососевых и их влияние на технологические характеристики сырья.
4. Назовите основные виды разделки лососевых рыб.
5. Чем отличаются по качеству лосося второго сорта от первого?
6. Назовите химический состав мяса лососевых рыб.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕСНОВОДНЫХ ВИДОВ РЫБ

Цель лабораторного занятия – получить навыки определения технологических характеристик основных промысловых семейств пресноводных рыб.

Исследуемый продукт: образцы пресноводных видов рыб различной разделки охлажденные: лещ, карась, щука.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, ножи, разделочные доски.

Задание:

1. Изучите требования нормативной документации к органолептическим характеристикам живой рыбы, к санитарным показателям, транспортированию и хранению живой рыбы.
2. Изучите особенности разделки пресноводных видов рыб.
3. Проведите оценку органолептических показателей образца сырья.

4. Проведите оценку стадии зрелости гонад образца рыбы.
5. Проведите оценку степени наполненности брюшка образца рыбы.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал об основных представителях, особенностях размерно-массовых характеристик и химического состава пресноводных видов рыб, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

Требования к органолептическим характеристикам живой рыбы представлены в ГОСТ 24896 п. 1.5 [1], к санитарным показателям - п. 1.6 – 1.7, транспортированию и хранению живой рыбы - п. 4. Необходимо выписать соотношение воды и рыбы, температуру воды, продолжительность транспортирования.

Необходимо выписать в отчет особенности разделки пресноводных видов рыб согласно ГОСТ 814 п. 4.2.1, 4.2.2 [2].

Проведите оценку органолептических показателей образца филе пресноводной рыбы, выданного преподавателем, и сравните полученные результаты со значениями показателей по ГОСТ 814 п. 4.2.4 [2].

Стадии зрелости гонад образца рыбы необходимо оценивать по приложению А, степень наполненности брюшка образца рыбы - по ГОСТ 7631-2008 п. 6.3 [3].

В результате проведенного исследования в отчете приводится заключение о качестве образца пресноводной охлажденной рыбы.

Теоретический (справочный) материал

Пресноводные рыбы — рыбы, которые всю жизнь или значительную её часть проводят в пресноводных водоёмах, таких как реки, озёра или водохранилища, с минерализацией менее 0,05 %.

Пресноводные виды рыб делятся на:

– Речные (реофильные – любящие быстрое течение) - ручьевая форель, хариус, пескарь, елец.

– Рыбы стоячих вод (лимнофильные) - карась, бычок, плотва.

– Общепресноводные - окунь, щука.

Промысловое значение имеют шесть основных семейств:

– Семейство карповых (вобла, лещ, сазан, карась, линь, пескарь, чехонь, толстолобик, плотва, красноперка).

– Семейство окуневых (окунь, ерш).

– Семейство щуковых (щука).

– Семейство лососевых (омуль, сиг).

- Семейство сомовых (сом).
- Семейство тресковых (налим).

Официальный вылов рыбы в пресноводных водоемах Российской Федерации составляет около 67 тысяч тонн. На большинстве водоемов продолжается сокращение запасов ценных хищных видов рыб – судака, щуки, налима, сома, а также наиболее ценных видов – осетровых и пресноводных лососевых. Интенсивность вылова этих видов намного превышает воспроизводственные возможности популяций, что приводит к их подрыву. В настоящее время специализированный промысел осетра, калуги и стерляди повсеместно запрещен, вылов их осуществляется только в целях мониторинга и искусственного воспроизводства.

Семейство щуковых (*Esocidae*). Щука распространена в пресных водах Евразии и Северной Америки. Живёт обычно в прибрежной зоне, в водных зарослях, в непроточных или слабопроточных водах. Может также встречаться и в опреснённых частях морей — в Финском, Рижском и Куршском заливах Балтийского моря, в Таганрогском заливе Азовского моря. Щука хорошо выдерживает кислую реакцию воды, может комфортно жить в водоёмах с pH 4,75.

Тело щуки (рисунок 15) торпедовидное, голова большая, пасть широкая. Окраска изменчивая, зависит от окружения: в зависимости от характера и степени развития растительности может быть серо-зеленоватая, серо-желтоватая, серо-бурая, спина темнее, бока с крупными бурыми или оливковыми пятнами, которые образуют поперечные полосы. Непарные плавники желтовато-серые, бурые с тёмными пятнами; парные — оранжевые. Кормится преимущественно рыбой.

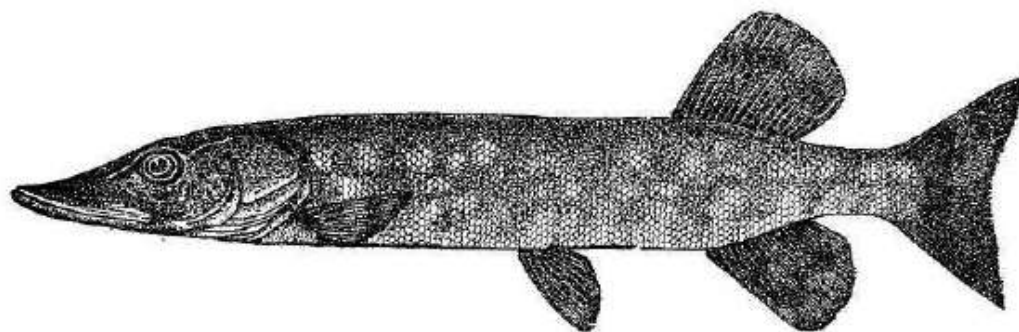


Рисунок 15 – Щука обыкновенная

Средний вес и размер щук в уловах при интенсивном промысле существенно изменяется: средняя длина щук составляет 45 - 59 см, вес 1,03 - 2,15 кг.

Весовые соотношения частей тела для самок и самцов весом 0,65 - 4,86 кг изменяются в пределах: чешуя 2,4 - 3,8 %, голова 10,8 - 21,4 %, тушка 57,3 - 67,3 % (в т. ч. кости 2,2 - 9,5 % и мясо 55,4 - 59,2 %), икра 0,3 - 4,9 %, молоки 0,3 - 1,7 % к весу рыбы.

При разделке щук в производственных условиях выход разделанного полуфабриката (в % к весу рыбы) изменяется в следующих пределах: потрошенная рыба 84,5 – 89 %, тушка 62 – 63 % и филе 51 – 52 %.

Таблица 21 - Химический состав частей тела щуки [4]

Части тела	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Голова	70,7 - 77,2	1,0 - 2,9	17,2 - 19,2	6,5 - 8,8
Позвоночник	62,9 - 70,1	1,2 - 4,4	15,6 - 16,8	14,6 - 15,9
Внутренности целиком	65,6 - 77,7	2,4 - 25,5	7,9 - 21,5	1,1 - 1,6
Внутреннее сало	17,0 - 34,3	21,3 - 79,3	3,8 - 13,2	0,3 - 1,2
Ястыки с икрой	75,8 - 76,7	1,1 - 2,1	20,2 - 21,1	1,0 - 1,3
Молоки	78,4	4,2	15,8	1,8
Печень	73,8	4,1	20,7	1,4

В мясе щуки мало жира: даже в зимний период, когда в брюшной полости щук накапливается значительное количество внутреннего сала, содержание жира в мясе не превышает 3 %. Установлена прямая связь между весом щук и содержанием в их мясе жира. Так, щуки, пойманные в октябре, весом 0,65 - 0,93 кг содержали в мясе 0,6 - 0,9 % жира; весом 3,4 - 3,7 кг — 1 - 1,2 % и при весе 6,9 кг — 1,8 %. Содержание жира в тканях несъедобных частей тела невысокое; исключение представляют внутренности, где в период нагула образуется очень жирное внутреннее сало.

В состав минеральных веществ сырого мяса щуки входят: калий 250 мг %, натрий 180 мг %, магний 20 мг %, кальций 60 мг %, фосфор 110 мг %, хлор 50 мг % и сера 10 мг %.

Семейство карповых (*Cyprinidae*) объединяет большое разнообразие родов и видов рыб, в подавляющем большинстве обитающих в пресных водах. Карповые играют ведущую роль в пресноводном рыболовстве. В зависимости от состояния кормовой базы, условий воспроизводства, влияния промысла и хищников удельное значение карповых в общем улове пресноводных рыб и видового состава уловов могут существенно изменяться. Это создает определенную специфику в структуре обрабатывающих предприятий [5].

Рыбы одного и того же вида, но в разных районах обитания могут иметь разные темпы роста и разную упитанность. В результате этого химический состав мяса и вес, установленный для рыб, обитающих в данном озере, может быть нехарактерным для рыб, обитающих в соседнем кормовом водоеме. Неоднородная характеристика одного и того же вида рыбы, добываемой в различных районах, может возникать как в результате различий возрастного состава уловов, так и в результате различных темпов роста.

Таким образом, биотехнологическая характеристика карповых является весьма неустойчивой даже для одного вида, и факторами, от которых зависит эта неустойчивость, являются пол, возраст, темпы роста, условия нагула, район и сезон лова. Весь этот сложный комплекс зависимостей очень затрудняет составление средних характеристик технологической ценности и химического состава отдельных представителей карповых.

Лещ (*Abramis brama*), рисунок 16, водится в Центральной и Северной Европе в бассейнах Северного, Балтийского, Каспийского, Чёрного и Азовского морей), акклиматизирован в Сибири в бассейнах рек Обь, Иртыш и Енисей. Есть в Аральском море, в озере Балхаш и низовье Сырдарьи. Обитает в озёрах, прудах, реках, водохранилищах и солоноватых водах Каспийского, Аральского и Азовского морей. В дальневосточных реках и озерах лещи представлены белым амурским лещом (*Parabramis pekinensis Basilewsky*) и черным (*Megelodrata terminalis Richardson*).

Вес леща изменяется от 50 до 4100 г, а длина тела — от 12 до 55 см. Максимальная длина тела 82 см, вес 6 кг.

Для весовых соотношений частей тела лещей характерен относительно малый вес головы и высокий выход тушек и мяса. При разделке лещей получают: чешую 3 - 3,1 % к весу тела рыбы, тушку 70,2 - 70,7 % (в т. ч. мясо 59,6 - 61,6 %, кости 10,6 - 11,4 %, кожу 2,3 - 3 %), голову 9,1 - 10,6 %, плавники и хвост 2,5 - 4,5 %, внутренности 11,0 - 14,6 % (в т. ч. плавательный пузырь 0,6 - 0,7 %, половые железы 3 - 8,7 %).

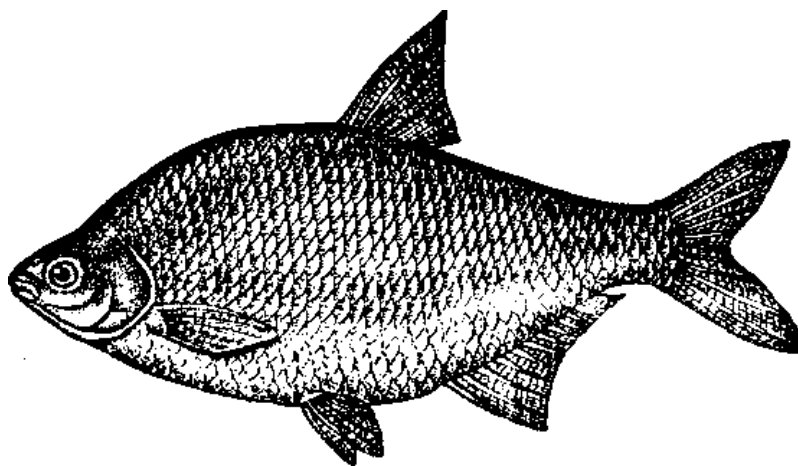


Рисунок 16 - Лещ (*Abramis brama*)

Таблица 22 - Химический состав частей тела леща, % [4]

Части тела	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Мясо	67,2 - 67,4	12,3 - 13,2	17,6 - 17,7	2,0 - 2,6
Головы и плавники	52,7 - 64,4	10,7 - 12,7	14,4 - 19,6	8,4 - 16,4
Внутренности	44,8 - 49,5	38,8 - 46,6	7,7 - 10,8	0,8 - 1,0

Лещ используется в качестве сырья для приготовления вяленой, копчёной, мороженой продукции, для изготовления консервов. Значительное содержание жира во внутренностях осеннего леща позволяет извлекать высококачественный жир из отходов, полученных при разделке лещей. Вытопленный из тканей тела имеет соломенно-желтую окраску, отличные органолептические свойства; при комнатной температуре из жира выделяется обильный осадок твердых глицеридов.

Карась (*Carassius carassius* (L.)), рисунок 17. Два вида карасей – круглый и серебряный – встречаются почти во всех водоемах России. Круглый карась многочисленнее и достигает наибольших размеров в северо-восточных областях, серебряный карась чаще встречается и более крупный на западе и северо-западе России. Удельное значение карася в уловах в зависимости от района и сезона лова изменяется от 10 до 35 %. В некоторых водоёмах популяция серебряного карася представлена только самками. Они нерестятся с самцами родственных видов рыб (плотва, золотой карась, линь, лещ, карп).

Карась — рыба сравнительно некрупная. Размер карасей 10 - 45 см и вес 60 - 1400 г. При разделке карасей получают довольно низкий выход съедобных частей за счет относительно большой массы головы, чешуи и внутренностей. Химический состав основных частей тела карася представлен в таблице 23.

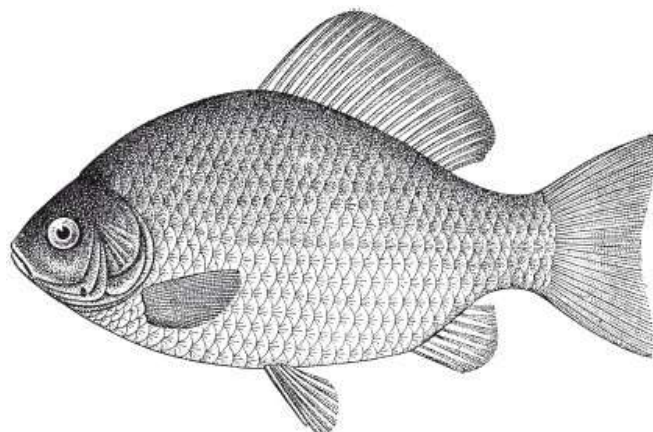


Рисунок 17 – Карась серебряный

Таблица 23 - Химический состав, % от частей тела карася [4]

Части тела	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Мясо	68,5 - 71,0	1,6 - 9,5	15,6 - 19,9	1,7 - 2,5
Голова	62,1 - 63,5	12,9 - 16,3	14,6 - 15,9	7,0 - 7,7
Внутренности	61,9 - 67,4	10,0 - 15,5	21,6 - 21,8	0,8 - 1,0
Хвост и плавники	56,8 - 57,7	7,1 - 11,1	17,9 - 19,1	14,1 - 16,1
Икра	67,8 - 68,9	2,7 - 4,9	10,6 - 24,6	1,6 - 1,9
Молоки	70,5 - 70,8	12,0 - 14,3	12,5 - 12,6	2,6 - 4,6

Весовые соотношения частей тела у карасей изменяются в пределах (в % к весу рыбы): чешуя 6,2 - 9,7 %, голова 13,9 - 22,6 %, плавники и хвост 4 - 4,3 %, внутренности 9,4 - 15,8 % (в т. ч. плавательный пузырь 0,7 - 0,9 %), молоки 1,5 - 3 %, ястыки 3 - 4,5 %, тушка 52,4 - 60 % (в т. ч. мясо 44,1 - 47,7 % и позвоночник 8 - 12,4 %).

Осенью караси имеют жирное мясо, но к зиме жирность мяса обычно заметно уменьшается. Хотя относительное содержание жира в тканях несъедобных частей тела более высоко, чем в мясе, все же основная масса жира сосредоточивается в мясе. Высокое содержание жировых веществ в семенниках является характерным для рыб семейства карповых.

Карась как рыбное сырье, несмотря на пищевую ценность, не нашло широкого применения в рыбоперерабатывающей промышленности. Сырье может быть использовано для производства пастообразной продукции, фарша, кормовой муки.

Сазан (*Cyprinus carpio*). Обитает в бассейнах Азовского, Черного, Каспийского, Аральского морей, озера Балхаш, Капчагай, реки Амур. Акклиматизирован во многих водоёмах Средней Азии, Западной и Центральной Сибири и на Камчатке. Амурский сазан выгодно отличается более высокой мясистостью от сазанов из европейской части страны, у которых относительная масса мяса не превышает 45 - 50 % веса тела.

Сазан (рисунок 18) достигает длины 0,8 м и веса 11 - 12 кг. В уловах преобладают сазаны длиной 18 - 22 см и весом 0,9 - 1,2 кг.

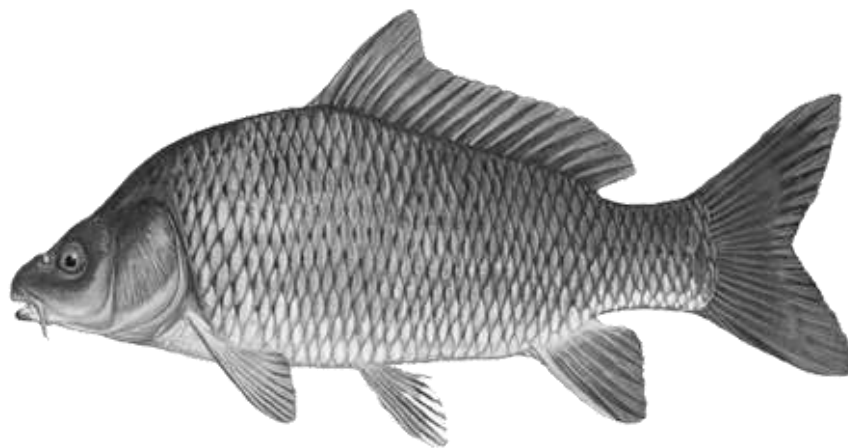


Рисунок 18 – Сазан

Весовые соотношения частей тела изменяются в следующих пределах (в % к весу рыбы): чешуя 3,5 - 5,4 %, голова 12,6 - 18,6 % (в т. ч. жабры 1,6 - 3,2 %), внутренности 8,1 - 15,2 % (в т. ч. ястыки с икрой 0,6 - 1,4 %, молоки 0,4 - 1,7 %, печень 1,4 - 2,3 %, сердце 0,1 - 0,16 %, ожирки 0,2 - 9 %, плавательный пузырь 0,7 - 1 %), тушка 49,8 - 61,3 % (в т. ч. плавники 2 - 5,3 %), кожа 3,2 - 3,7 %, позвоночник 3,8 - 12,8 %, мясо 50 - 57,5 %.

Уровень содержания жира в тканях всех частей тела закономерно возрастает с увеличением веса рыбы, а также от летнего к осеннему периоду.

Таблица 24 - Химический состав частей тела сазанов европейской части России [4]

Части тела	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Мясо	70,0 - 79,0	1,3 - 9,9	16,1 - 18,9	0,9 - 1,5
Голова, плавники, позвоночник	48,8 - 65,0	9,6 - 27,3	14,3 - 19,1	6,9 - 12,2
Жабры	65,0 - 69,2	14,3 - 16,7	11,8 - 13,5	4,6 - 4,8
Внутренности	40,1 - 75,1	6,8 - 50,7	9,0 - 16,5	0,7 - 1,8
Печень	59,4	22,3	13,2	1,1
Икра	71,5	10,1	17,1	1,5
Молоки	70,3 - 72,4	12,9 - 13,6	11,6 - 11,9	2,9 - 4,6

Высокое содержание жира в несъедобных частях тела сазана делает их ценным сырьем для получения высококачественного жира.

В жире амурского сазана найдено 18,8 % твердых жирных кислот (температура плавления 26,4 °С).

Белки мяса сазана по композиции аминокислот отличаются от белков мяса морских рыб (сардина, минтай) пониженным содержанием глицина, тирозина, в то же время несколько повышено содержание лейцина, треонина, лизина, глутаминовой кислоты, фенилаланина.

Неприхотливость к условиям обитания и пище, высокая плодовитость и выживаемость, а также отличные вкусовые качества мяса характеризует сазана не только как очень ценную промысловую рыбу, но и как объект, наиболее выгодный для искусственного разведения. Поставляется на предприятия общественного питания и торговые сети в живом виде.

Семейство сомовых (*Siluridae*). Обыкновенный сом или европейский сом (*Silurus glanis*), рисунок 19 — крупная пресноводная бесчешуйчатая рыба. Окрас в большинстве случаев бурый с оттенками коричнево-зеленого, брюхо белое. В зависимости от мест обитания окрас может меняться от почти черного до светло желтого. Обитает в реках и озёрах Европейской части России, кроме бассейна Ледовитого океана. Из семейства сомовых в бассейне р. Амура обитает представитель рода *Parasilirus* амурский сом (*Parasilirus asotus* Linne).

Максимальная длина тела достигает 5 м, вес - 400 кг. В уловах преобладают сомы длиной 45 - 75 см (среднее 59 см) и весом 0,6 - 3,1 кг (среднее 1,5 кг).

Весовые соотношения частей тела у сомов являются довольно постоянными и изменяются в пределах (в % к весу рыбы): голова 12,3 - 25 % (в т. ч. жабры 1,9 - 3,6 %), тушка 57,4 - 62,6 % (в т. ч. кости 3,2 - 4,9 %), кожа 4 - 4,5 %, плавники и хвост 2,9 - 6,5 %, мясо 41,6 - 46,8 %, внутренности 8,4 - 11,9

% (в т. ч. икра 1 - 3,3 %, молока 0,3 %, печень 1 - 2,2 %, плавательный пузырь 0,5 - 1,1 %).

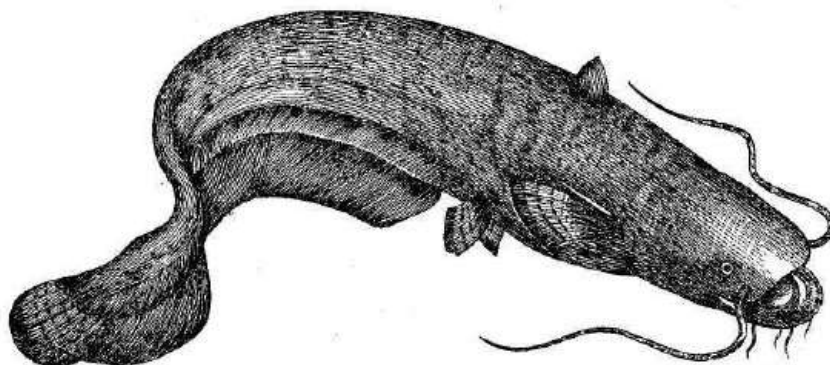


Рисунок 19 – Сом

У сомов содержание жира в мясе по отдельным участкам тела очень неравномерно: мясо приголовной части бедно жиром; мощные жировые отложения обнаруживаются в хвостовой части, у основания брюшного плавника и в самой верхней части спинки и у позвоночника. Эта локализация скоплений жира служит причиной значительных различий химического состава мяса приголовной и хвостовой частей тушек сома. Так, у сомов весом от 650 до 3750 г мясо приголовной части содержало 0,4 - 2,6 % жира, мясо средней части тушки 1,8 - 10,3 % и мясо хвостовой части 6,7 - 18,6 % жира.

Таблица 25 - Химический состав частей тела амурского сома [4]

Части тела	Пределы содержания, %			
	влага	жир	белок	зола
Мясо средней части тушки	74,8 – 76,6	2,5 – 7,0	15,9 – 17,0	1,2 – 2,3
Голова	64,7 - 75,1	2,5 - 9,1	14,9 - 18,6	5,6 - 10,1
Плавники	47,7 - 67,5	10,9 - 29,4	10,9 - 14,9	7,3 - 10,2
Позвоночник	53,7 - 59,3	9,1 - 19,8	13,3 - 19,3	9,7 - 15,1
Внутренности	74,6 - 82,1	2,0 - 11,5	11,9 - 15,4	1,2 - 2,0
Ястыки с икрой	66,2	2,6	24,1	1,3
Печень	78,7 - 75,5	6,3 - 3,2	27,0 - 13,6	2,4 - 1,4

Содержание жира в частях тела амурского сома возрастает от весны к осени, а также при увеличении веса (возраста) рыбы.

Существенные различия в содержании жира заставляют дифференцированно оценивать технологические достоинства различных частей тела сомов. Средняя часть тушки считается деликатесным ценным сырьем, используется для производства мороженого филе.

Литература:

1. ГОСТ 24896-81. Рыба живая. Технические условия. – М., 1981. –4 с.
2. ГОСТ 814-96. Рыба охлажденная. Технические условия. – Минск, 1996. – 8 с.
3. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них.

Методы определения органолептических и физических показателей. – Минск, 2008. – 15 с.

4. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности [Текст]: учеб. / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун.- М.: Мир, 2013.- 278 с.

5. Терещенко В.П., Альшевская М.Н. Товароведение продовольственных товаров (практикум): учебное пособие / В.П. Терещенко, М.Н. Альшевская. - Калининград: Изд. ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», 2013. – 179 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите классификацию пресноводных рыб.
2. Перечислите основные промысловые семейства пресноводных рыб.
3. Исходя их особенностей химического состава и размерно-массовых характеристик, дайте рекомендации по технологическому использованию следующих видов сырья: сазан, лещ, сом, щука.
4. Назовите основные способы разделки пресноводных рыб.
5. Перечислите дефекты пресноводных рыб.
6. Назовите основные условия сохранения пресноводного рыбного сырья.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

Цель лабораторного занятия - изучить технологические свойства промысловых головоногих моллюсков: строение тела, размерно-массовые характеристики, химический состав съедобных частей тела, факторы, влияющие на пищевую ценность сырья.

Исследуемый продукт: образцы кальмара мороженого с кожей и без.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, ножи, разделочные доски, водяная баня.

Задание:

1. Изучите способы разделки кальмара.
2. Определите массу нетто образца кальмара мороженого.
3. Исследуйте образец кальмара на наличие глубокого обезвоживания.
4. Определите органолептические показатели образца кальмара.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал о особенностях строения, размерно-массовых характеристиках и химическом составе головоногих моллюсков, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

После получения образца кальмара от преподавателя или инженера лаборатории определите вид разделки кальмара по ГОСТ Р 51495-99 [1].

Определите массу нетто образца кальмара мороженого. Методика определения массы нетто образца кальмара мороженого представлена в ГОСТ Р 51495-99, п. 6.5.1 [1]; глубокого обезвоживания - в ГОСТ Р 51495-99, п. 7.1. [1], в случае обезвоживания определите площадь пораженного участка.

Проведите размораживание образца кальмара и определите органолептические показатели: цвет, консистенцию, запах.

Проведите пробную варку образца кальмара и определите вкус и запах. Пробная варка образца кальмара проводится по ГОСТ Р 51495-99, п. 6.5.3 [1].

В результате выполненных анализов необходимо дать заключение о качестве предоставленных образцов кальмара мороженого.

Теоретический (справочный) материал

Головоногие, или цефалоподы (лат. *Cephalopoda*) — класс моллюсков, характеризующийся двусторонней симметрией и 8, 10 или большим количеством щупалец вокруг головы, развившихся из «ноги» моллюсков. Известно два подкласса: *Coleoidea*, который включает в себя осьминогов, кальмаров, каракатиц, и *Nautiloidea*, представленный наутилусами (*Nautilus*) и аллонаутилусами (*Allonautilus*). У представителей подкласса *Coleoidea* или «двужаберные» раковина редуцирована, либо полностью отсутствует, тогда как у представителей *Nautiloidea* внешняя раковина присутствует. Головоногие распространены во всех океанах на всех глубинах, но большинство из них обитает в придонном слое или на дне.

Тело головоногих моллюсков состоит из головы и туловища. Нога, характерная для всех моллюсков, у них сильно видоизменена. Задняя часть ноги превратилась в воронку — коническую трубку, ведущую в мантийную полость, с помощью которой моллюски плавают.

Вокруг рта венцом расположены щупальца, или руки, которые усажены несколькими рядами сильных присосок и обладают мощной мускулатурой. Большинство головоногих имеют управляемые пигментные клетки-хроматофоры, позволяющие им менять окраску и мимикрировать под цвет окружающего фона. За исключением *Nautilidae* и некоторых видов осьминогов, у всех известных в настоящее время головоногих моллюсков есть мешочек

чернил, которые могут быть использованы для защиты от хищников. Этот мешочек — мускульная сумка, которая образовалась как расширение задней кишки. Она находится ниже кишки и открывается в задний проход, через который выбрасывается содержимое мешка. Темный цвет чернилам придает пигмент из группы меланинов. Облако чернил обычно смешивается со слизью (продуцируется другой частью мантии) и водой, с силой выталкиваемой во время реактивного движения. Так образуется дымовая завеса, дезориентирующая (а возможно, и приводящая к химическим раздражениям) хищника.

Головоногие моллюски являются объектом промысла. Их добывают главным образом в прибрежных водах стран Дальнего Востока, а также в США и в Средиземном море. Мировой вылов головоногих моллюсков составляет около 4 миллионов тонн в год, из них 67 – 75 % составляют кальмары, 8 – 16 % каракатицы, 8 – 17 % осьминоги. На долю незатронутых промыслом видов приходится 60 – 70 % головоногих моллюсков.

Кальмары (*Teuthida*), рисунок 20. Имеют обтекаемое торпедообразное тело, что позволяет им двигаться с большой скоростью «хвостом» вперед, основной способ движения — реактивный. Вдоль тела кальмара проходит хрящевая «стрелка» - гладиус, поддерживающая тело. У большинства кальмаров имеются три сердца, каждое из которых подсоединено к одной из трёх главных щупалец. Благодаря этому кальмар способен к очень быстрому росту и регенерации. К съедобным тканям кальмара относят мантийный мешок с плавниками и голову с щупальцами.

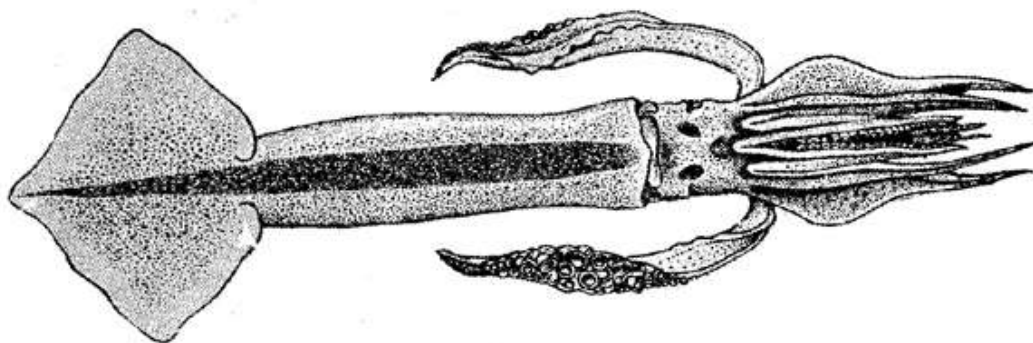


Рисунок 20 - Обыкновенный кальмар (*Loligo vulgaris*)

Насчитывается свыше 250 видов кальмаров, из них важное промысловое значение имеют: иллекс аргентинский и африканский, коренастый, кальмар-стрелка, крылорукий, тихоокеанский, командроский, эдулис новозеландский.

Кальмары добываются в южных морях азиатских стран (Вьетнам, Китай, Япония), в Охотском море, на шельфе Патагонии и у Фолклендских островов, на западном побережье Южной Америки. Величина российского вылова кальмаров: командорский кальмар 72 тысячи тонн, аргентинский кальмар 9 тысяч тонн.

Размеры и вес разных видов промысловых кальмаров колеблются в пределах 0,16 – 6 кг, 13 – 150 см по длине тела с вытянутыми конечностями. Гигантские кальмары рода *Architeuthis* могут достигать 20 метров (считая щупальца) и являются самыми крупными беспозвоночными.

По размерно-массовой характеристике промысловые виды кальмаров классифицируют на три группы. К первой группе относят тихоокеанского и командорского кальмаров. Для них характерна небольшая масса тела (160 – 260 г), тонкие стенки мантийного мешка (2 – 6 мм), значительная масса кожи (3 – 6,7 % к массе тела), крупная печень (5,5 – 14, 5 % массы тела), выход съедобной части 62 – 79 %. Ко второй группе относят гавайского кальмара и кальмара бартрама. Для них характерны крупные размеры (40 – 60 см), значительная масса (до 1 кг), тонкий кожный покров, толстые стенки мантийного мешка, небольшая печень, выход съедобных частей 72 – 79 % массы тела. Третья группа объединяет крупных океанических кальмаров с длиной тела более 0,5 м и массой более 4 кг. У них очень толстые стенки мантийного мешка, значительная часть кожного покрова, небольшая печень, низкий выход съедобной части.

При разделке атлантического кальмара получают: туловище (51,9 – 54,6 %), щупальца (17,6 – 20,1 %), чернильный мешок (6,3 – 10,6 %), хитиновые пластинки (0,2 – 0,3 %), печень (2,4 – 6,4 %), отходы (12,2 – 15, 6%) [2].

Таблица 26 – Химический состав съедобной части кальмара

Компонент	Мантийный мешок	Щупальца
Вода	75,6 – 84, 0	76,0 – 81,8
Белковые вещества	13,2 – 22,0	15,6 – 19,9
Жир	0,5 – 2,2	0,7 – 1,1
Гликоген	0,7 – 1,5	0,8 – 1,5
Зола	0,7 – 1,3	0,8 – 1,4

Саркоплазматические белки составляют 55 %, миофибриллярные – 35 %, белки стромы 2 – 4 %. Миофибриллярные белки содержат в основном актин и малое количество миозина и актомиозина, это определяет технологическую особенность кальмаров: фарш из него не способен образовывать эластичный гель. По аминокислотному составу кальмар богат лизином, изолейином, валином, серосодержащими кислотами. По сравнению с рыбным сырьем кальмар содержит в 2 -3 раза больше небелкового азота (40 %). На содержание белков сильно влияет сезон добычи. Например, в мантии тихоокеанского кальмара, добытого весной, содержится 13 – 14 % белков, добытого осенью 17 – 22 %. Мышечная ткань кальмара имеет сладковатый вкус, интенсивность которого зависит от содержания глицина, аргинина, бетаина, таурина.

Мантия кальмара содержит значительное количество триметиламинооксида (36 – 1130 мг / 100 г), гистидина (4 мМоль / кг) и не содержит креатина и мочевины.

Для кальмара, как и для всех головоногих моллюсков, характерно низкое содержание липидов с преобладанием полиненасыщенных жирных кислот и фосфолипидов. Печень кальмара накапливает до 56 % липидов от ее массы.

В кальмаре присутствуют следующие витамины: В₁ (45 мг / 100 г), В₂ (46 мг / 100 г), С (2 - 3 мг / 100 г), биотин (0,7 – 5 мг / 100 г), пантотеновая кислота (0,23 – 0,68 мг / 100 г), инозит (5 – 18 мг / 100 г), ниацин (0,7 – 4,3 мг / 100 г).

Кальмар используют как сырье для производства замороженных тушек, филе, консервов натуральных, продукции горячего копчения, пресервов, сушено-вяленой продукции. Из гладиуса кальмара получают хитин, из печени производят ферментированные продукты, из внутренностей получают аминокислотные и витаминные комплексы.

Каракатица (*Sepiida*). От других головоногих каракатицы отличаются присутствием своеобразной известковой внутренней раковины в виде широкой пластинки, занимающей почти всю спинную сторону туловища. Овальное тело окаймлено с обеих сторон плавником в виде узкой костистой оторочки, тянущейся вдоль всего туловища. К роду *Sepia* принадлежит около 30 современных видов, живущих по преимуществу в тёплых морях, поблизости берегов. Каракатицы (рисунок 21) встречаются в мелководной зоне большинства тропических и субтропических морей Европы, Азии, Африки, Австралии и Океании. Их насчитывается более 100 видов, причем почти ежегодно открываются новые, неизвестные ранее виды. В водах морей Северной Америки каракатицы не водятся.

Добычу каракатиц ведут Таиланд, Япония, Италия, Испания, Вьетнам, Южная Корея.

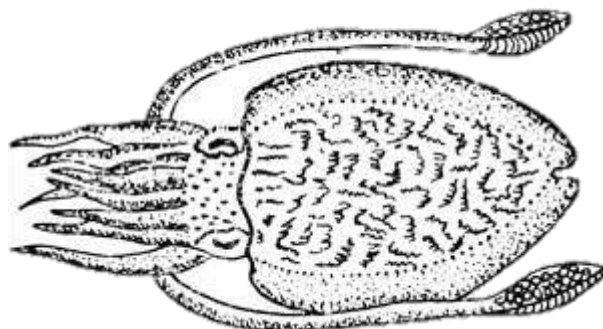


Рисунок 21 – Каракатица (*Sepia officinalis* L.)

Самой крупной из известных каракатиц считается ширококорукая сепия (*Sepia latimanus*), обитающая в теплых водах западной части Тихого океана. Длина ее мантии достигает 60 см, а общая длина тела - до 1,5 метров при весе около 10 кг. Немного мельче сепия фараона (*S.pharaonis*) - одна из самых многочисленных каракатиц северной части Индийского океана. Длина мантии этого моллюска может достигать 40 см при весе тела до 5 кг. Самые мелкие - южноафриканские каракатицы (*S.robsonis* и *S.faurei*) длиной 2 см. Несмотря на

различие в размерах, каракатицы очень трудно различимы, поскольку имеют типичную внешность и повадки.

Кроме, так называемых, настоящих каракатиц в отряд *Sepiida* включены еще три семейства: сепиолиды (*Sepiolidae*), сепиадрииды (*Sepiadriidae*) и идиосепииды (*Idiosepiidae*), которые отличаются от обычных каракатиц отсутствием известковой раковины. Некоторые виды (*Rossia*) встречаются и в умеренных водах, попадаясь даже в море Лаптевых. Они предпочитают небольшие глубины, держатся, в основном, у дна.

Размер и вес каракатиц колеблется в широких пределах в зависимости от сезона вылова, физиологического состояния. Длина мантии составляет 1- 17 см, толщина – 0,4 – 1,1 см.

Выход съедобных частей составляет 64 – 73 %.

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

Таблица 27 - Размерно-массовый состав каракатицы *S.officinalis* в зависимости от месяца вылова, % [2]

Месяц вылова	Мантия	Голова и щупальца	Внутренности	Пластина
Февраль	44,5	12,3	37,2	5,9
Июнь	37,1	22,6	31,3	9,0
Октябрь	50,9	23,8	18,4	6,7

Таблица 28 - Химический состав каракатиц, в зависимости от месяца вылова, % [2]

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 содержит следующие витамины: витамин А (0,203 мг / 100 г), витамин В₁ (0,017 мг / 100 г), витамин В₂ (1,729 мг / 100 г), витамин В₅ (0,9 мг / 100 г), витамин В₆ (0,27 мг / 100 г), витамин В₉ (24 мкг / 100 г), витамин В₁₂ (5,4 мкг / 100 г), витамин С (8,5 мг / 100 г), витамин РР (2,189 мг / 100 г).

В каракатице обнаружены следующие макро- и микроэлементы: кальций (180 мг / 100 г), магний (60 мг / 100 г), натрий (744 мг / 100 г), калий (637 мг / 100 г), фосфор (580 мг / 100 г), железо (10,84 мг / 100 г), цинк (3,46 мг / 100 г), медь (998 мкг / 100 г), марганец (0,209 мг / 100 г), селен (89,6 мкг / 100 г).

Каракатицы заготавливаются в очищенном и необработанном виде, охлажденными и замороженными. Особенно большим спросом пользуются мелкие (от 20 г) каракатицы, из которых готовят деликатесные блюда, продукцию горячего копчения.

Наиболее часто используемые моллюски весом от 300 до 600 г. Более крупные экземпляры используются редко, поскольку их мясо жестковатое.

Чернила каракатицы используют при производстве пасты, соусов. Жидкость чернильного мешка традиционно использовалась для приготовления коричневой краски, которая получила название в соответствии с латинским названием моллюска *Sepiida* – сепия. Чернила каракатицы в малых дозах также входят в состав многих лекарственных препаратов.

Осьминоги или спрутовые (*Octopoda*), рисунок 22. Тело короткое, мягкое, сзади овальное. Ротовое отверстие расположено в месте, где сходятся его щупальца, а анальное — открывается под мантией. Мантия напоминает морщинистый кожаный мешок. Рот осьминога снабжён двумя мощными челюстями. В глотке имеется тёрка (радула), которая перетирает пищу. Голова несёт восемь длинных щупалец, которые соединены между собой тонкой перепонкой и имеют от одного до трёх рядов присосок. Благодаря отсутствию костей осьминоги могут менять форму: распластываются на дне, проходить в отверстия диаметром 6 сантиметров и пребывать в ограниченном пространстве, составляющем 1/4 от объёма тела.

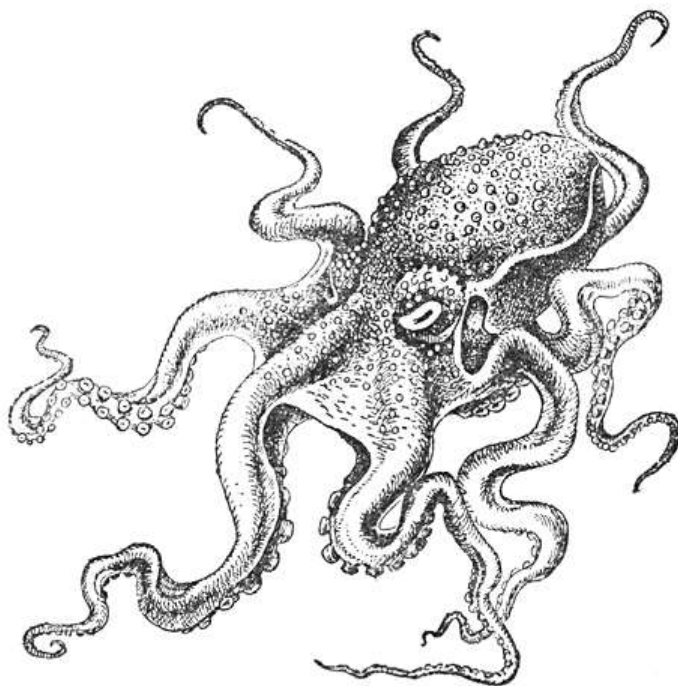


Рисунок 22 – Осьминог (*Octopus dofleini*)

Осьминог обитает на мелководьях, до глубины 100 - 150 м. Предпочитает скалистые участки дна. Активный промысел осьминогов ведется у берегов Северной Африки, в Японском и Средиземном морях.

Главные экспортеры осьминогов – Марокко (100 тысяч тонн), а также Италия и Испания. Объектами промысла служат 10 - 15 видов, но в основном гигантский и обыкновенный осьминоги. Некоторые виды осьминогов ядовиты. Синекольчатые осьминоги (несколько видов из рода *Napalochlaena*), обитающие у западных берегов Тихого океана, относятся к числу самых ядовитых животных мира. В слизи осьминога *O.dofleini* обнаружено

биологически активное вещество - октонин, обладающее ядовитыми свойствами, ядовит и секрет, выделяемый слюнными железами осьминога.

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.

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.

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

Таблица 29 - Массовый состав осьминога *O.dofleini*, % [3]

Голова	Щупальца			Мантий			Внутренности
	всего	кожа с присосками	мясо	всего	кожа	мясо	
4,2 - 5,7	61,5	25,6 - 32,0	31,8	13,0	2,9 - 4,4	9,3	18,0 - 24,5

Таблица 30 - Химический состав осьминога, % [3]

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Кожа щупалец с присосками	81,3 - 86,6	-	11,6 - 14,5	1,9 - 2,6
Кожа 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
Щупальца	82,9	0,2	14,5	2,4
Мантия	80,2	0,4	16,4	2,7

Пищевая ценность осьминога определяется достаточно высоким содержанием азотистых веществ – до 14 %, в том числе коллагена – до 13 % на сырую часть, в аминокислотный состав коллагена входит 16 аминокислот и содержится до 33 % глицина к массе коллагена. Кожа осьминога по своей биологической и пищевой ценности не уступает мясу.

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.

Перевариваемость мяса осьминога по пепсину составляет 98,5 процентов. Небелковые азотистые вещества, определяющие вкусовые свойства и аромат продукта, составляют 22,6 - 31,4 % общего азота.

Таблица 31 - Аминокислотный состав белков мышечной ткани осьминога *O.dofleini*, % к содержанию белка[2]

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

Липиды осьминогов состоят в основном из триглицеридов и фосфолипидов. Углеводы осьминогов представлены гликогеном (0,2 – 0,8 %), сахарами (до 7 %), гексозаминами (20 мг / 100 г).

Минеральный состав отличает высокое содержание железа, алюминия, магния.

Осьминог используется для приготовления кулинарных изделий, солено - сушеных, копченых продуктов и консервов.

Литература:

1. ГОСТ Р 51495-99. Кальмар мороженный. Технические условия. - М., 1999. – 10 с.
2. Кизеветтер И.В. Технологическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна / И.И. Кизеветтер. – М., 1971. - 543с.

3. продовольственных товаров (практикум): учебное пособие / В.П. Терещенко, М.Н. Альшевская. - Калининград: Изд. ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», 2013. – 179 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите основные промысловые виды головоногих моллюсков.
2. Опишите строение тела головоногих моллюсков.
3. Приведите классификацию кальмаров по размерно-массовой характеристике.
4. На какие категории подразделяют мясо осьминогов по технологической ценности? По какому свойству выделяют данные категории?
5. Назовите содержание белков в мясе головоногих.
6. Чем отличается состав белков и количество небелковых (экстрактивных) веществ кальмара от рыбного сырья?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ
РАКООБРАЗНЫХ

Цель лабораторного занятия - изучить современное состояние сырьевой базы промысловых ракообразных и их технологические свойства: основные виды, строение тела, особенности химического состава, органолептические показатели качества, факторы, влияющие на технологические характеристики сырья.

Исследуемый продукт: образцы креветок мороженых различного вида.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, ножи, разделочные доски, водяная баня.

Задание:

1. Определите соответствие упаковки и маркировки креветок требованиям стандарта.
2. Определите размерную категорию образца креветок мороженых.
3. Определите массовую долю глазури.
4. Определите характер разделки образца креветок.
5. Определите органолептические показатели образца креветок.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал об особенностях строения, размерно-массовых характеристик и химического состава морских ракообразных, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

Осмотрите упаковку образца креветок мороженых. Определите соответствие упаковки и маркировки требованиям стандарта.

Определите размерную категорию образца креветок мороженых. Размерные категории креветок мороженых описаны в ГОСТ Р 51497 [2] и ГОСТ 20845-2002, п. 3.1 [1].

Определите массовую долю глазури по методике в ГОСТ 20845-2002 [1], п. 4.2.4, сравните с нормативным показателем.

Определите характер разделки образца креветок. Методика определения разделки креветок представлена в ГОСТ 20845-2002, п. 4.2.2 [1].

Определите органолептические показатели образца креветок согласно ГОСТ 20845-2002, п. 4.2.5 [1]: внешний вид, цвет панциря, цвет и консистенция мяса, запах, вкус после отваривания, сравните с нормативными показателями.

В результате выполненных анализов в отчете необходимо представить заключение о качестве предоставленных образцов креветок.

Теоретический (справочный) материал

Основу мирового промысла ракообразных составляют креветки, крабы, омары и лангусты, обеспечивающие соответственно около 70, 20 и 10 % добычи ракообразных. В небольших количествах добывают морских усконогих раков (морских уток, морского желудя, мечехвостов).

Мировой улов креветок (виды родов *Crangon*, *Penaeus*, *Parapenaeus* *Sy Pandalus*, *Pandalopsis*, *Palaemon*, *Leander*) превышает 150 тысяч тонн, 2/3 этой добычи приходится на Атлантический океан.

Мировой крабовый промысел уступает креветочному, составляя около 140 тысяч тонн в год, причём около 2/3 его сосредоточено в Тихом океане и базируется на камчатском крабе.

Омар (*Homarus vulgaris* и *H. americanus*) добывается в количестве около 30 тысяч тонн, лангуст (*Palinurus iulgaris*) - около 1 тысячи тонн.

Тело ракообразных включает 3 отдела: головной, грудной и брюшной (абдомен). Головной и грудной отделы слиты в головогрудь, конечный сегмент брюшка называется тельсоном. Сегменты тела несут по паре двуветвистых конечностей. От других членистоногих ракообразные отличаются наличием двуветвистых конечностей и одновременным присутствием 2 пар усиков: антеннул и антенн. Ракообразные имеют наружный хитиновый экзоскелет (кутикулу). Так как он ограничивает рост животного, экзоскелет периодически сбрасывается в ходе линьки до тех пор, пока ракообразное не достигнет нужного размера. Кутикула состоит из нескольких слоёв, её периферические слои пропитаны известью, а внутренние состоят в основном из мягкого и эластичного хитина. Кроме того, в состав хитиновой кутикулы входят пигменты (каратиноиды кантаксантин, астаксантин) [3].

Настоящие креветки (*Caridea*). Основными районами добычи креветок являются Мексиканский залив, моря, омывающие Японию, Персидский и Оманский заливы, прибрежные воды северо-восточного побережья Южной Америки, Индии и Пакистана, Северная Атлантика. В водах России креветки встречаются в основном у берегов Камчатки и в восточных районах Баренцева моря. Креветки обычно обитают до глубин 400 - 450 м. Большую часть суток креветки находятся у дна, а днем часто зарываются в грунт. В некоторые периоды года креветки образуют большие скопления в пелагиали. Наибольшее значение имеет лов креветки донными и разноглубинными тралами с одного или двух судов.

Основными промысловыми видами являются северная креветка (*Pandalus borealis*), рисунок 23, и некоторые виды тигровых (*Penaeus kerathurus*) и королевских креветок (тихоокеанская белая *Penaeus Vannamei* и красная королевская *Plesioopenaeus emardsianus*). В Атлантическом океане ежегодно вылавливают свыше 200000 тонн северной креветки. Однако в естественной среде обитания – морях, океанах и внутренних пресных водоемах, добывают только четвертую часть креветок. Большая часть крупных и гигантских креветок выращивается на фермах. Ежегодно в Россию импортируется около 3 тысяч тонн фермерских королевских креветок, а всего в мире за год в искусственной среде обитания вырастает около 2,5 миллионов тонн. Северные креветки *Pandalus borealis* в промышленных масштабах добывают такие страны, как Скандинавия, Канада и Россия. При этом Россия практически полностью обеспечивает креветками международные рынки США, Кореи и Японии.

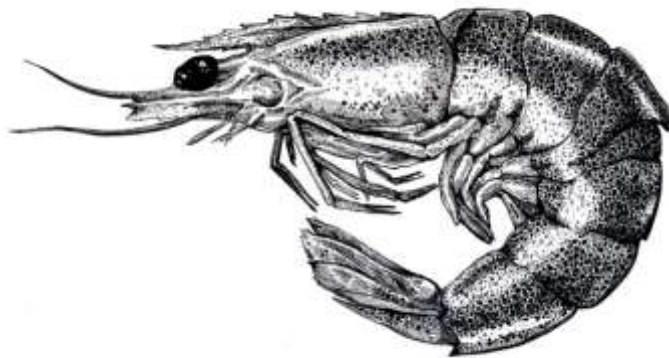


Рисунок 23 – Креветка северная

По размерно-массовому составу креветки существенно различаются в пределах одного улова, имея длину от 6 до 20 см, массу от 5 до 50 г.

По химическому составу мясо креветок содержит 71,5 – 79,6 % воды, 16 – 22 % азотистых веществ, 0,7 – 2,3 % липидов, 2 % минеральных веществ [3].

Белки креветок полноценные, содержат большое количество таких аминокислот, как тирозин, триптофан, цистеин.

В составе липидов креветок идентифицировано более 40 жирных кислот, причем 70 % из них полиненасыщенные с числом двойных связей до 7.

Содержание витаминов в креветках составляет: витамин А 280 мг на 100 г, витамин В₂ 158 мг на 100 г, витамин В₆ – 110 мг на 100 г, фолиевая кислота 66 мг на 100 г, ниацин 7 г на 100 г [4].

Креветки являются источником таких микроэлементов, как кальций (1,6 мг на 100 г), магний (0,58 мг на 100 г), фтор (4,26 мг на 100 г), а также железо, медь, цинк, фосфор, кремний. Содержание хитина в панцире креветок колеблется от 1,5 до 2 % от его массы [4].

Креветки обладают активным комплексом протеолитических и хитиноподобных ферментов.

Съедобная часть креветок находится в задней части тела (абдомене). Креветки имеют высокие потребительские свойства, широко используются в диетическом питании при ряде заболеваний, а также для восстановления сил у послеоперационных больных.

Вкус мяса креветок сладковатый, солоноватый с привкусом жареных орехов. Цвет мяса вареной креветки на разломе белый, на поверхности с розоватым оттенком.

Креветок перерабатывают на мороженую, копченую, сушеную, маринованную продукцию и пищевую муку.

Крабы или короткохвостые раки (*Brachyura*). Промысловое значение имеют камчатский краб, краб-стригун, синий краб, равношипый краб.

Камчатский краб (*Paralithodes camtschatica*), рисунок 24 - один из наиболее ценных промысловых видов морских беспозвоночных. В северо-западной Пацифике камчатский краб распространен на шельфе (глубины 2 - 300 м) Японского, Охотского и Берингова морей, от залива Карагинский на севере до залива Унковского (Южная Корея) на юге. Кроме того, известен вдоль тихоокеанского побережья Америки от острова Нортон до Британской Колумбии. Промысел камчатского краба на шельфе западного побережья Камчатки был запрещен с 2005 по 2007 годы и с 2008 по 2013 годы в связи с угрозой исчезновения популяции. В настоящее время промысел ведется по квотам в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах. Общий допустимый улов камчатского краба на 2013 год в Западно-Камчатской подзоне составил 3630 тонн, а в Камчатско-Курильской - 2126 тонн.

Камчатский краб является одним из самых крупных крабов, размах ног у взрослых самцов достигает 150 см, ширина карапакса (спинной части панциря) - более 26 см (большинство - 13-16 см), самки гораздо мельче - ширина карапакса - до 20 см (10-12 см). Максимальный известный возраст - 25 лет. Половая зрелость наступает на 8-10 году жизни. В этом возрасте ширина карапакса у самцов достигает 10-12 см, самок 8-9 см.

Краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio* - один из самых массовых видов на шельфе и верхней части материкового склона всех дальневосточных морей. Распространен от Кореи и Хоккайдо до Берингова пролива и до Британской

Колумбии. В западной части Охотского моря вид встречен на глубине от 18 до 600 м. Основными районами промысла являются шельф и верхние горизонты склона восточного Сахалина и северная часть Охотского моря (северо-охотоморская подзона). Общий промысловый запас - около 95 тысяч тонн. Максимальный размер (ширина карапакса) самцов из Охотского моря составляет 164 мм [3].



Рисунок 24 – Камчатский краб

Синий краб (*Paralithodes platypus*) широко распространен в морях Дальнего Востока - от Чукотского моря до залива Петра Великого и Хоккайдо на глубинах 14 - 500 м (обычно до 200 - 250 м). Основные районы промысла - Западная Камчатка и западная часть Берингова моря, а также район восточного Сахалина на илисто-песчаных грунтах.

Довольно крупный, ширина карапакса самцов достигает более 20 см, самки несколько меньше.

Равношипый краб (*Lithodes aequispina*) широко распространен в Северной Пацифике - от Британской Колумбии до Японии. Промышленный лов этого вида ведется в основном на банке Кашеварова, у Курильских островов и в открытой северо-восточной части Охотского моря.

Равношипый краб достигает крупных размеров, хотя и несколько меньше, чем камчатский краб. Максимальная ширина карапакса у самцов 23,6 см, вес - 6,7 кг, самок - 18,5 см, вес - 2,94 кг [4].

Сырое мясо крабов содержит до 80 % влаги, 13 – 27 % белков, 0,3 – 0,8 % липидов, 1,5 – 2,0 % золы и 0,5 % гликогена. Особенность минерального состава мяса крабов – высокое содержание меди.

Съедобная часть расположена в конечностях и абдомене. Выход мяса зависит от вида крабов, а также от размера особи и колеблется от 51 – 52 % для краба стригуна до 67 – 70 % для камчатского краба. На технологические свойства мяса крабов сильно влияет период смены панциря – линька, во время которой хитин подвергается ресинтезу и восстановлению при участии хитинолитических ферментов (хитиназы и хитобиазы).

Омары или лобстеры (*Nephropidae*) и лангусты (*Palinuroidea*). Лангуст отличается от омара отсутствием клешней. Лангуст имеет шипованный панцирь и длинные усики-антенны. В длину лангусты достигают 60 см, а их вес составляет от 3 до 4 кг (рекорд — 11 кг).

Лангустов добывают в основном в тропических и субтропических водах (у западного побережья Африки, у берегов Бразилии, Кубы, Австралии и Новой Зеландии).

Существует несколько промысловых видов омаров, которые значительно различаются между собой по внешнему виду, а также по своим вкусовым характеристикам. Норвежские или атлантические омары представляют собой наибольшую ценность. Им присущ насыщенный вкус и относительно небольшие размеры - их длина составляет не более 22 сантиметров. Европейские омары гораздо крупнее - средний вес достигает 10 килограмм, а длина – до 1 метра. Данный вид водится в морях, которые омывают западный край Европы - начиная Скандинавским полуостровом, и заканчивая северо-западным побережьем Африки.

Еще один промысловый вид омара - американский (мэнский), рисунок 25, в длину достигает более метра и веса до 20 килограмм. Однако его вкусовые качества существенно ниже, чем у норвежского и европейского. В природе американского лобстера можно встретить вдоль берегов Атлантического океана - от Северной Каролины, и до Лабрадора.

Омаров и лангустов ловят ставными сетями, ловушками и небольшими донными тралями. Успешными были попытки лова лангуста глубоководными порядками, подобными крабовым и состоящими из корзинных ловушек.

В мясе омаров содержится 71 – 75 % воды, 20 – 21 % белка, 0,3 – 2,5 % липидов, 2 % углеводов. Белки мяса омаров полноценны, отличаются высоким содержанием аргинина, лизина, тирозина. В липидах мяса омара содержится до 1 % холестерина. Мясо омаров богато такими витаминами, как витамин В₁₂ (1 мкг / 100 г), витамин Е (4,3 мг / 100 г), никотиновая кислота (1,8 мг / 100 г), пантотеновая кислота (1,7 мг / 100 г); микроэлементами - натрий (590 мг / 100 г), калий (150 мг/100 г), кальций (120 мг / 100 г), цинк (4,0 мг / 100 г), магний (42 мг / 100 г), хлор (165 мг / 100 г), сера (175 мг / 100 г) [4].

Пигмент панциря омара - каротиноид (имеющий серо-зеленый цвет) представляет собой каротинопротеин, который при варке денатурирует с выделением свободного астаксантина и продукта его окисления астацина, придающих панцирю красный цвет.

Съедобными частями лангустов (рисунок 26) являются abdomen и хвост (шейка), омаров – клешни и abdomen. Мясо омара довольно плотное, используется для приготовления эскалопов и медальонов. Изначально мясо омара имеет белую окраску, но в процессе варки она меняется на красную. Мясу лобстера свойственен очень нежный вкус и приятный аромат. Самое вкусное мясо содержится в хвостовой части омара. Мясо из клешней обладает более жесткой консистенцией. Зеленая печень лобстера, содержащаяся под

панцирем головы, а также его красная икра тоже представляет собой значительную ценность.

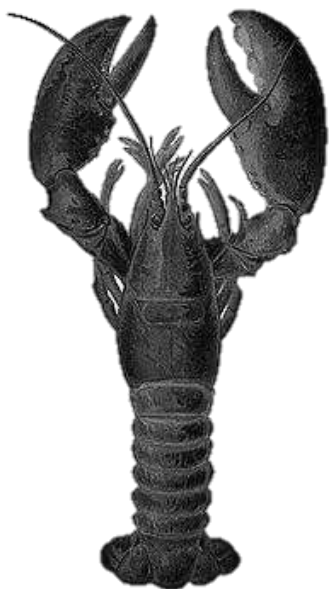


Рисунок 25 – Американский омар



Рисунок 26 – Лангуст обыкновенный

Морские уточки (*Lepadomorpha*), рисунок 27. Подотряд усоногих ракообразных, являются дорогим деликатесом. Их коммерческий сбор осуществляется на северном побережье Пиренейского полуострова.

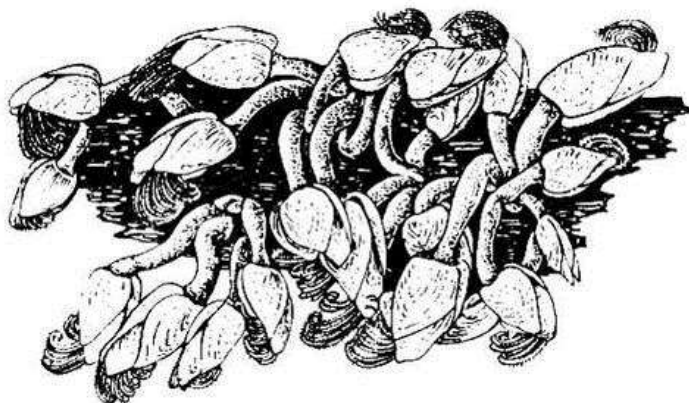


Рисунок 27 – Морская уточка, прикрепленная к субстрату

Размер тела, покрытого панцирем-раковиной, составляет 5 - 6 сантиметров. Способны продуцировать клейкое вещество, которое прилипает почти к любой поверхности, быстро затвердевает в сырой среде, не может быть растворено сильными кислотами, щелочами или органическими растворителями и прочно держит при экстремальных давлениях и температурах свыше 200 °С. Чарльз Дарвин затратил более 8 лет жизни, изучая морских уточек. Специалисты считают, что если бы удалось выяснить состав выделяемого этими животными клейкого вещества и синтезировать подобный

ему материал, такой клей смог бы соединять сломанные кости, служить как цемент при лечении зубов.

Мясо морских уток сочное, розоватого цвета, по вкусу напоминает устриц и омаров одновременно.

Литература:

1. ГОСТ 20845-2002. Креветки мороженые. Технические условия. – М., 2002. – 11 с.
2. ГОСТ Р 51497-99. Рыба, ракообразные, каракатица. Размерные категории. – М., 1999. – 6 с.
3. Кизеветтер И.В. Технологическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна / И.И. Кизеветтер. – М., 1971. -543с.
4. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности [Текст]: учеб. / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун.- М.: Мир, 2013.- 278 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите основные промысловые виды ракообразных. Охарактеризуйте состояние промысловой базы.
2. Опишите строение тела ракообразных. Какие части тела используются в пищевых целях?
3. В чем отличие креветок от криля?
4. Опишите основные особенности химического состава креветок.
5. Назовите фактор, оказывающий основное влияние на технологические свойства мяса крабов.
6. Перечислите основные направления переработки ракообразных.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАКРОФИТОВ

Цель лабораторного занятия – изучить классификацию, распространение, строение, особенности химического состава, направления технологической обработки макрофитов, имеющих промысловое значение.

Исследуемый продукт: образцы водорослей.

Оборудование, приборы, реактивы: весы аналитические, шкаф сушильный, эксикатор, бюксы, листы белой бумаги, пинцет, штатив лабораторный, зажимы, гири общего назначения.

Задание:

1. Изучите требования стандарта к партии водорослей и сопроводительным документам.
2. Составьте схему отбора проб водорослей-сырца, сухих водорослей.

3. Определите массовую долю посторонних примесей в образце водорослей.
4. Определите массовую долю воды в образце водорослей.
5. Определите прочность листа образца водорослей.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Для подготовки к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал об основных представителях, особенностях строения и химического состава макрофитов, имеющих промышленное значение, представленный в соответствующем разделе пособия.

Для самоконтроля приобретенных теоретических знаний необходимо руководствоваться вопросами, расположенными в конце данного раздела.

В первую очередь изучите требования к партии водорослей и сопроводительным документам представлены в ГОСТ 31413-2010 [1].

При составлении схемы отбора проб водорослей-сырца, сухих водорослей необходимо руководствоваться ГОСТ 31413-2010 [1].

Определите массовую долю посторонних примесей согласно ГОСТ 31413-2010, п. 4.2.1.3 [1], ГОСТ 26185, п. 3.5 [2].

Массовую долю воды в образце водорослей необходимо определить высушиванием при температуре 100 – 105 градусов Цельсия по ГОСТ 26185, п. 3.2 [2].

Прочность листа образца водорослей необходимо определить по ГОСТ 26185, п. 3.8 [2].

В результате выполненных анализов необходимо дать заключение о качестве предоставленных образцов водорослей.

Теоретический (справочный) материал

Макрофиты — крупные многоклетчатые водоросли (зеленые, бурые, красные) и морские цветковые растения (травы). Иногда к этой категории относят отдел водорослей - харовые, его виды обитают в основном в пресноводных водоемах.

Макрофиты распространены на всех широтах, главным образом в прибрежной зоне, где часто образуют густые заросли. Они являются важнейшими компонентами морских экосистем: продуцентами органического вещества, убежищем и местами нереста для рыб и размножения беспозвоночных.

Водоросли – это группа фотосинтезирующих растений, обитающих преимущественно в воде, не расчлененных на стебли, листья, корни и размножающихся спорами.

Промысловые водоросли представлены тремя отделами:

- зеленые водоросли (*Chlorophyta*) - кладофора, ульва (морской салат), энтероморфа, кодиум;
- бурые водоросли (*Phaeophyta*) - ламинарии (морская капуста), фукусы, алярия (бобровая капуста), аскофиллум, саргассум;
- красные водоросли (*Rhodophyta*) - анфельция, филлофора, лауренция, грацилярия, гелидиум, гигартина, эйхенма, сурия, птерокладия, хондрия, гипнея, иридея.

Тело многоклеточных водорослей слоевище (таллом), оно не имеет деления на органы как высшие растения (листья, стебель, корень), хотя могут иметь органы прикрепления (подожву, ризоиды) и различные листовидные выросты (филлоиды). У высших бурых водорослей условно выделяют пластину, стволик (черешок, стебелек). Слоевища водорослей макрофитов бывают самой разнообразной формы: нити и шары, пластины и ленты, цилиндры и пузыри, простые и разветвленные, а также с различным типом ветвления [3].

Перспективно искусственное выращивание водорослей (марикультура). Уже сегодня искусственно выращенные макрофиты составляют более четверти всех продуктов этой отрасли. В России на плантациях собирают с гектара 500-600 ц свежей ламинарии. В США урожай гигантских бурых водорослей рода *Macrocystis* составляет более 1000 ц сухой массы на 1 га. Основными требованиями водорослей к среде обитания являются: наличие определенного спектра и интенсивность света, для прохождения фотосинтеза; определенная температура среды; наличие в воде элементов питания – органических и минеральных соединений.

Отдел Зеленые водоросли. Зеленые водоросли распространены очень широко. Подавляющее число их видов населяет главным образом пресные водоемы и лишь незначительное количество обитает в морях. Все они имеют чисто зеленый цвет слоевищ, сходный с окраской высших растений, что обусловлено преобладанием в них хлорофилла а и b над другими пигментами (каротиноидами). Особенностью является и то, что только эти водоросли, как и высшие растения (которые произошли от них), запасают питательные вещества (крахмал) в своих пластидах.

Зеленые водоросли (ульва, энтероморфа, кодиум) в Японии, Китае, Корее и других странах Азиатско-Тихоокеанского региона широко используются в пищу и применяются в медицине (кодиум), а также идут на корм скоту.

Химический состав. В зеленых водорослях найдены глюкоманнаны, маннаны, ксинаны, сульфированные полисахариды, пектины. Их полиненасыщенных жирных кислот в зеленых водорослях присутствуют С 18 : 4 n – 3 и С20 ПНЖК, но их суммарное содержание обычно не превышает 10%. Также данный отдел водорослей отличается содержанием фосфатидилсерина и диацилглицеринтриметилгомосерина. Содержание белков в зеленых водорослях может составлять до 50% сухой массы клетки, они являются полноценными и содержат все незаменимые аминокислоты [4].

Кодиум ломкий (рисунок 28). Слоевище ветвистое, губчатое, темно-зеленое, прикрепляющееся подошвой, от которой нередко отходит несколько побегов. Длина растения от 5 до 20 см, ветвление дихотомическое. На вершине веточек находится слой из плотно сомкнутых, булавовидно-цилиндрических пузырей. Поселяется в полузащищённых бухтах и у открытых берегов, на грунте, створках моллюсков и крупных водорослях на глубинах от 0 до 24 м.

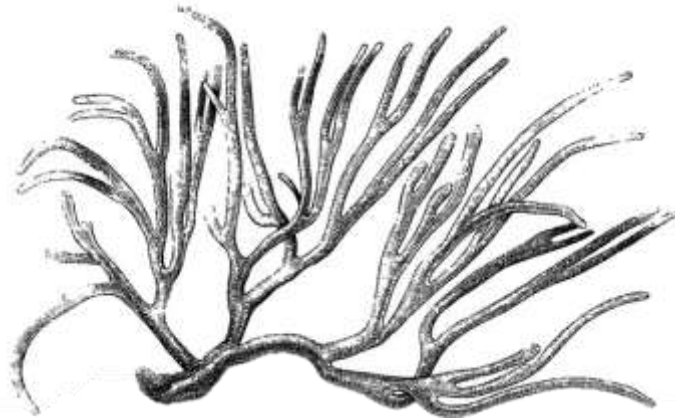


Рисунок 28 - Кодиум ломкий – *Codium fragile*

Ульва продырявленная. Имеет вид широкой пластины высотой от нескольких сантиметров до 1 м. Пластина с ровными или волнистыми краями, округлая, часто с отверстиями. Прикрепляется маленькой подошвой. Окраска растения варьируется от тёмно зелёной – до светлой жёлто-зелёной. Поселяется на твёрдых субстратах от ванн литорали до глубины 25 м, образует незначительные по площади скопления, часто встречается как эпифит на других видах водорослей. В течение года сменяются не менее 3-4 поколений. Богата белками и может быть использована в виде салатов (рисунок 29).



Рисунок 29 - Ульва продырявленная (морской салат) – *Ulva fenestrata*

Отдел Бурые водоросли. Это самые крупные из известных водорослей, иногда достигающие в длину нескольких десятков метров. Клетки имеют сильно ослизняющиеся стенки, содержат одно ядро и одну или много вакуолей. Для водорослей этого отдела характерны хлоропласты, окрашенные в бурый цвет, благодаря тому, что, помимо хлорофиллов а и с (хлорофилл b отсутствует) и каротина, имеется избыток бурых пигментов – ксантофиллов и особенно фукоксантина.

Химический состав. Запасной полисахарид бурых водорослей – ламинарин. Откладывается в цитоплазме (вне хлоропласта). Ламинараны содержат 20-50 остатков глюкозы, в основном связанных 1-3-связями, а также 1-6-связями.

Кроме ламинарина, запасными продуктами служат шестиатомный спирт маннит и жиры. Содержание маннита может составлять более 25% сухого веса некоторых водорослей из порядка ламинариевых. В состав некоторых ламинаранов входит маннит.

Только в бурых водорослях содержится альгиновая кислота и её производные (13–54 % сухого остатка). Альгиновые кислоты - это линейные полисахариды, содержащие остатки D-маннуриновой и L-гулуриновой кислот. Свойства альгинатов зависят от соотношения мономеров в углеводной цепи и их взаимного расположения. Фукоиданы представляют собой высокосульфированные, обычно разветвленные полисахариды из L-фукозы с примесью галактозы, ксилозы, уроновых кислот, часто включающие белковый фрагмент.

В бурых водорослях содержание С20 ПНЖК не превышает 20. В них довольно высокое содержание кислоты ПНЖК 18 : 4 n - 3.

Минеральные вещества водорослей в основном (75–85 %) представлены водорастворимыми солями калия и натрия (хлориды, сульфаты).

В 100 г морской капусты содержится 155 мг кальция, 430 мг фосфора, 160-800 мг йода. В составе бурых водорослей содержатся витамины группы А, С, В, Е, РР и D (в 100 г сухих бурых водорослей содержится до 10 мкг витамина В₁₂, от 15 до 240 мг витамина С) [3].

Ламинария японская, рисунок 30. Двулетняя водоросль со светлым и нежным слоевищем первого года длиной 2,5-4 м, приобретающая к осени темные тона. Длина стволика 1,5-9 см. Края волнистые, срединная полоса имеет «булли» (вдавления и выпуклости). К осени «булли» исчезают, срединная полоса становится ровной и гладкой, волнистость пластины уменьшается или исчезает, увеличивается толщина пластины, достигая 2-2,2 мм. Пластина второго года цельная, линейно-ланцетовидная, с тонкими, слегка волнистыми краями и клиновидным или округлым основанием. Длина от 2 до 5 м, ширина 9-30 см, срединная полоса 2,5-4,5 мм. Цвет от ярко-желтого до темно-оливкового. Растения первого года резко отличаются от растений второго года по внешнему виду и по размерам. Прикрепляется короткими, толстыми ризоидами, разветвленными 7-12 раз. Растет на глубинах 8-12 м, на

каменистых и скалистых грунтах у открытых побережий, в защищенных бухтах и у мысов защищенных бухт.

Морская капуста является самым высокопродуктивным видом растений, из разводимых на Земле. Урожай ламинарии японской достигает 200–300 т сырой массы с гектара, что соответствует 50–65 т сухой массы. По данным ФАО объемы промышленного культивирования ламинарии японской в мире превышают 4,5 млн. т в год.



Рисунок 30 - Ламинария японская

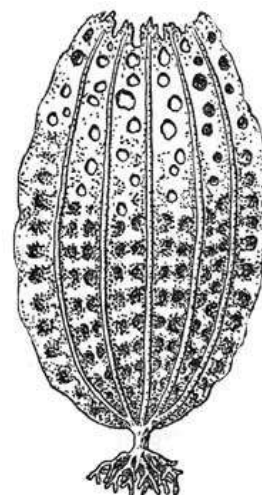


Рисунок 31 - Костария ребристая

Добыча осуществляется аквалангистами или при помощи канзы (шест 5-6 м длины с 5-6 прутьями). При добыче канзой промысел осуществляется рано утром, когда на море штиль и заросли хорошо видны. Иногда используют водяной фонарь (ящик с дном из стекла или другого прозрачного материала).

Применяется в пищевой промышленности (кулинария, салаты, консервы), при хлебопечении, для получения лечебных препаратов и пищевых добавок (витальгин, альгилоза, маннит), как удобрение и корм скота.

Костария ребристая. Однолетняя водоросль с линейной или эллиптической пластиной от 0,5 до 2,7 м, несколько сдавленным сверху ребристым стволиком 2-24 см длины и длинными тонкими ризоидами. Экземпляры, растущие на участках со слабым течением, имеют широкую (до 100 см), пластину и короткий стволик, а у растущих на сильном течении пластина узкая (19 см) и длинный стволик. Пластина снабжена пятью ребрами, два с одной стороны и три с другой. Поверхность пластины снабжена у молодых растений углублениями, и на всей поверхности пластины имеются округлые отверстия. Растет на каменистых и скалистых грунтах на глубине от 0,5 до 20 м. Является сырьем для получения альгината и маннита, а также может использоваться как корм скоту и удобрение (рисунок 31).

Агарум решетчатый. Двухлетняя водоросль с кожистой, эллиптической, у основания сердцевидной пластиной, волнистой или гладкой. Длина пластины от 10 см до 2 м и ширина от 3 до 55 см. В пластине есть отверстия различной

величины, самые крупные обычно располагаются вдоль ребра. Ризоиды длинные, ветвистые располагаются на плоском стволике от 2 до 16 см длины. Растет на глубине от 7 до 40 м, не образуя чистых зарослей. Является сырьем для получения альгината и маннита (рисунок 32).

Саргассум бледный. Многолетняя кустистая водоросль высотой до 2 - 6 м, прикрепляющаяся к грунту подошвой. Длина стволика 10-20 см, от его верхней части отходят длинные цилиндрические ветви, в свою очередь делящиеся на короткие веточки. Нижние филлоиды (узкие «листья») крупные, широкие, кожистые с ребром. Верхние филлоиды мелкие, узкие, без ребра. Воздушные пузыри шаровидные, всегда одиночные и поддерживают растение в вертикальном положении. Растет на глубине от 0,5 до 20 м. Является сырьем для получения альгината и маннита, используется как корм скоту и удобрение (рисунок 33).



Рисунок 32 - Агарум решетчатый



Рисунок 33 - Саргассум бледный

Отдел Красные водоросли. Подавляющее большинство обитает в морях, и только немногие встречаются в пресных водах. Кроме хлорофилла, каротина и ксантофилла они содержат красный фикоэритрин и синий фикоцианин. Сочетание этих пигментов и определяет окраску в диапазоне от ярко-красной до голубовато-синей и желтой. Слоевища очень разнообразны, причудливы и красивы. Встречаются нитевидные, пластинчатые, пузыревидные и коралловидные формы, в разной степени рассеченные и разветвленные. Слоевища некоторых построено в виде корок или пленок, покрывающих камни, и другие водоросли плотно прирастают к ним. Растут на глубинах от 0 м до 200 м. Известно более 4 тысяч видов [4].

Химический состав. Органические вещества представлены углеводами и азотистыми веществами. Содержание последних изменяется от 7,5 % (в филлоспадиксе) до 24 % (в анфельции).

В красных водорослях главными углеводами являются флоридный крахмал и сульфированные галактаны. Первый - разветвленный альфа-глюкан,

аналогичный по строению амилопектину. Сульфированные галактаны характерны только для красных водорослей и нигде больше в природе не найдены. Полисахарид из филлофоры, который обычно называют агароидом, и фурцелларан из фурцеллярии являются каппа-каррагинанами. В красных водорослях встречаются и другие полисахариды - ксиланы, маннаны, сульфированный ксиломаннан.

Полисахариды в тканях водорослей связаны с белками, катионами металлов, а также внутри- и межмолекулярными взаимодействиями. Основной технологической задачей при получении полисахаридов является разрушение белково-углеводного комплекса растительных тканей.

Содержание клетчатки в морском растительном сырье определяет технологические параметры обработки сырья при выделении полисахаридов.

Красные водоросли отличаются от всех других групп растений самым высоким относительным содержанием фосфатидилхолина - более 70% от суммы фосфолипидов и очень низким (до следов) количеством фосфатидилэтаноламина. Главными жирными кислотами являются С20 ПНЖК, чаще всего эйкозапентаеновая кислота (20 : 5 n - 3), которая может составлять свыше 70 % от суммы жирных кислот.

Из водорослей только красные содержат церамидфосфоинозит.

Родимения продырявленная (рисунок 34). Слоевище фиолетово-карминовое, светлеющее по направлению к вершине, мягкое, пластинчатое иногда рассеченное, простое или дихотомически разветвленное, высотой до 80 см и шириной 30-40 см, прикрепляющееся к грунту подошвой. Размножается бесполом и половым способами. Растет на глубинах 10-40 м. Содержит желирующие вещества.



Рисунок 34 - Родимения
продырявленная



Рисунок 35 - Анфельция
тобучинская

Анфельция тобучинская (рисунок 35). Многолетняя водоросль темного, почти черного цвета со слоевищем 7-10 см высотой и 0,3-0,45 мм толщиной,

образованное спутанными кустиками, не имеющими органов прикрепления. Растет на глубинах от 2 до 38 м на илисто-песчаных грунтах в местах слабых течений, образуя скопления в виде шаров или сплошной дерновины, лежащей на дне. Может свободно перемещаться по дну. Размножается вегетативным способом. Значительное количество анфельции штормами выбрасывается на берег, иногда образуя огромные валы в прибойной зоне и на берегу. Используется для получения агар-агара.

Хондрус шиповатый (рисунок 36). Имеет кустистое, хрящеватое, темно-коричнево-пурпурное, плоское, разветвленное, с постепенно сужающимися к вершине веточкам слоевище 10 - 20 см высотой и шириной 1,5 - 4 мм. В зарослях анфельции встречается неприкрепленная форма. Размножается бесполым и половым способом. Растет, прикрепляясь подошвой, на каменистых грунтах и скалах в полузащищенных и открытых участках побережья на глубине от 0 до 25 м. Является сырьём для получения каррагенана [4]



Рисунок 36 - Хондрус шиповатый



Рисунок 37 - Зостера морская

Отдел Цветковые растения. Морские травы – единственные цветковые многолетние растения, приспособленные к жизни в морской воде, они имеют цветы, размножаются семенами. Наиболее часто встречающиеся морские травы из семейства Зостеровых (взморниковых): это филлоспадикс и два вида зостер – морская и азиатская. Растут, образуя заросли, во всех морях Дальнего Востока, занимая литораль (приливо-отливную зону) и опускаясь на глубину до 20 м.

Химический состав. Запасным углеводом морских трав является полисахарид зостерин - пектин, полимер галактуроновой кислоты. У зостерина мало метильных групп, а также в состав зостерина входит моносахарид апиоза. Поэтому зостерин связывает больше катионов, чем другие пектины и имеет

высокую устойчивость к действию ферментов пектиназ и, следовательно, большую стабильность.

Зостера морская (морская пшеница) (рисунок 37). Многолетнее однодомное растение с ползучим корневищем, несущим вегетативные и генеративные побеги. Вегетативный побег состоит из пучка линейных листьев с 5 - 7 жилками, длиной от 45 см до 2,2 м и шириною 5 - 9 мм. Верхушки листьев округлые или заостренные. Молодые листья ярко-зеленые, по мере старения становятся коричневыми. Корневище стелется, разделяясь на 15 - 20 междоузлий пучками неразветвленных корешков (по 5 - 8 в пучке). Корневище нарастает верхушкой, одновременно образуя боковые побеги. Растет на илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах на от 0 до 11 м глубины. Является сырьём для получения зостерина.

Литература:

1. ГОСТ 26185-84. Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа. – М., 1984. – 11 с.
2. ГОСТ 31413-2010. Водоросли, травы морские и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. – М., 2010. – 10 с.
3. Константинова, Л. Л. Сырье рыбной промышленности [Текст] : учеб. пособие / Л. Л. Константинова, С. Ю. Дубровин. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 237 с
4. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности [Текст]: учеб. / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун.- М.: Мир, 2013.- 278 с.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение макрофитам.
2. Приведите классификацию водорослей.
3. Опишите строение водорослей.
4. Опишите особенности химического состава и направления технологической переработки зеленых водорослей.
5. Опишите особенности химического состава и направления технологической переработки бурых водорослей.
6. Опишите особенности химического состава и направления технологической переработки красных водорослей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Стадии зрелости гонад по К.А. Киселевичу

I – ювенильная стадия. Пол визуально неразличим, гонады представляют собой тонкие нити.

II – подготовительная (или стадия покоя для отнерестившихся рыб). Икринки очень мелкие и видны только под увеличением. Яичники прозрачны и бесцветны, семенники увеличиваются и теряют прозрачность.

III – созревание. В икринках идет накопление желтка, они заметны невооруженным глазом, но все еще прозрачны. Яичники и семенники сильно увеличиваются в размерах и упругие на ощупь.

IV – стадия зрелости. Рост икринок закончился, они упругие, округлые и слабо прозрачные. Семенники мягкие, молочно-белого цвета. При надавливании выделяется капля густой спермы.

V – стадия текучести. Гонады занимают всю полость тела. При легком надавливании на брюшко икра и молоки вытекают без усилия. Икра полупрозрачная.

VI – выбой. Икра выметана, молоки вытекли, в полости тела наблюдаются только остатки невыметанной спермы и икры. Цвет яичников – багрово-красный, семенников – розовый или буроватый.

У рыб с порционным икрометанием стадии зрелости определяются состоянием той порции, которая лучше развита и будет раньше выметана. После вымета первой порции икры яичники переходят не в VI стадию, как у рыб с единовременным икрометанием, а в IV, или даже в III. После завершения всего нерестового периода состояние яичников оценивается как находящееся в VI, а затем во II стадии.

Для обозначения того, что первая порция икры уже выметана, впереди обозначения зрелости икры второй порции пишется в скобках римское VI; например: (VI) — IV означает, что первая порция икры выметана, а вторая находится в стадии IV. Если уже выметаны две первые порции, то в скобках ставятся две шестерки. Например, (VI—VI)—III, или (VI—VI)—V: первое означает, что рыбой выметаны две порции икры, а третья находится в стадии III; второе означает, что выметаны две порции, а третья в стадии текучести.

Одним из показателей состояния развития половых продуктов является их масса. Так как масса гонад связана с размерами рыбы, то при анализе обычно используют коэффициент зрелости, а иногда и индекс зрелости.

Коэффициент зрелости представляет собой отношение массы гонад к массе тела рыбы (в %). У рыб с весенне-летним нерестом (сазан, плотва, судак) коэффициент зрелости наиболее высок весной, уменьшается летом и снова возрастает осенью.

Индекс зрелости – это процентное отношение коэффициента зрелости гонад, вычисленное в отдельные периоды созревания гонад, к максимальному коэффициенту зрелости.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Балловая шкала оценки качества рыбы океанического промысла мороженой

Внешний вид после размораживания	Наружные повреждения	Запах после размораживания	Разделка	Консистенция после размораживания	Балл
Поверхность рыбы чистая; чешуя серебристая; по цвету свойственная данному виду рыбы	Отсутствуют проколы, порезы, срывы кожи, повреждения брюшка и головы	Запах свежей рыбы, без посторонних оттенков	Соответствует требованиям ГОСТ 20057	Плотная, упругая, присущая рыбе данного вида	5
Цвет яркий; чешуя серебристая; имеется незначительное подкожное пожелтение, не связанное с окислением жира; имеются незначительные кровоподтеки	Проколы, порезы, срывы кожи имеются у не более 5 % рыбы в упаковочной единице, отсутствуют повреждения головы и брюшка	Запах свежей рыбы с незначительным специфическим оттенком, йодистый запах	В одной упаковочной единице имеются незначительное количество (до 15 %) рыбы с отклонениями от требований ГОСТ 20057	Слегка мягковатая, упругая, но без признаков дряблости	4
Имеется пожелтение под кожей и на срезах брюшка и головы, связанное с процессами окисления жира, но не проникающее в толщу мяса; незначительные кровоподтеки	Проколы, порезы, срывы кожи имеются у 5 – 10% рыбы в упаковочной единице, присутствуют незначительные повреждения головы и брюшка, сбитость чешуи	Присутствуют кисловатый запах в жабрах, незначительный запах окислившегося жира на поверхности, не проникающий в толщу мяса	В одной упаковочной единице имеются значительное количество рыбы (15 – 30 %) с отклонениями от требований ГОСТ 20057	Ослабевшая, но не дряблая	3
Имеется пожелтение в толще мяса, связанное с процессами окисления жира; значительные кровоподтеки на поверхности; тусклая чешуя; наличие икры или молок у анального отверстия	Проколы, порезы, срывы кожи имеются у 10 -20% рыбы в упаковочной единице, присутствуют значительные повреждения головы или брюшка, сбитость чешуи, выпадение части кишечника через анальное отверстие	Кислый запах, запах окислившегося жира как на поверхности, так и в толще мышечной ткани	В одной упаковочной единице имеются значительное количество рыбы (более 30 %) с отклонениями от требований ГОСТ 20057	Дряблая, после надавливания форма не возвращается в первоначальный вид	2
Сильное пожелтение толщи мяса, связанное с окислением жира; на поверхности рыбы присутствует липкий серый налет; значительные кровоподтеки; наличие икры или молок у анального отверстия	Проколы, порезы, срывы кожи имеются у более чем 20 % рыбы в упаковочной единице, голова, брюшко, спинка сильно повреждены	Гнилостный, резкий запах в жабрах, сильный запах окислившегося жира в толще мяса	Вид разделки не соответствует заявленному по ГОСТ 20057	Дряблая, расплывающаяся	1

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

1	МОРСКОЕ И ОКЕАНИЧЕСКОЕ РЫБОЛОВСТВО	Лов рыбы и морепродуктов в морских и океанических пространствах.
2	ТРАЛ	Сетной мешок особой конструкции, Во время лова передняя его кромка в вертикальной плоскости расправлена плавом, грузом и (или) гидродинамическим устройством, расположенном на верхней кромке, а в горизонтальной плоскости он расправлен специальными распорными средствами.
3	КОШЕЛЬКОВЫЙ НЕВОД	Сетная стенка особой конструкции, используемая для охвата рыбы с последующим стягиванием нижней подборы для предотвращения выхода рыбы из обметанного пространства
4	ДРИФТЕРНАЯ СЕТЬ	Сетная стенка, выставляемая на пути движения объекта лова.
5	ЛОВУШКА ДОННАЯ	Устройство, имеющее каркас, который обшивается либо сетным полотном, либо другим материалом с соответствующими входными устройствами для захода вовнутрь ракообразных и других донных объектов лова.
6	ЯРУС	Крючковое орудие лова, состоящее их хребтины и прикрепленных к ней поводцов с крючками.
7	ЛОВ РЫБЫ НА СВЕТ	Лов рыбы с использование источников света для привлечения объекта в зону облова.
8	ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО	Добывающая подотрасль рыбного хозяйства страны, эксплуатирующая природные биологические ресурсы Мирового океана и внутренних водоемов: рыбы, морские млекопитающие, моллюски, ракообразные, водную растительность.
9	АКВАКУЛЬТУРА	Подотрасль рыбного хозяйства, занимающаяся выращиванием гидробионтов и растений искусственным путем, увеличением объемов и улучшением качества рыбных запасов в естественных водоемах и прудах

11	ПРОМЫСЛОВЫЙ ЗАПАС	Часть ВБР, которую можно изъять, не нарушая функции их воспроизводства, и определяется общим допустимым уловом (ОДУ).
12	ВИД	Совокупность особей, занимающих определенную географическую область, обладающих общими морфологическими признаками и биологией, которые передаются по наследству и имеют общее происхождение.
13	ПОПУЛЯЦИЯ	Группа особей одного вида, населяющая определенное пространство и образующая единую биологическую систему, генетически изолированную и с присущими только ей чертами.
14	СЫРЬЕВАЯ БАЗА ОТРАСЛИ	Основная группа ВБР, добываемая и выращиваемая в отрасли с целью переработки в пищевую, кормовую, техническую и специальную продукцию.
14	ПРОМЫСЛОВЫЙ РАЗМЕР РЫБЫ (ПРОМЫСЛОВАЯ МЕРА)	Минимальная длина рыбы, при которой разрешен ее вылов. Она должна соответствовать длине, при которой рыба достигает половой зрелости и максимальной биомассы в популяции.
15	РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ БАССЕЙН	Территория (зона) океана (моря), обусловленная пространственным масштабом района страны, на которой осуществляется рыбохозяйственная деятельность (например, Дальневосточный, Северный, Западный).
16	ЖИВАЯ РЫБА	Рыба, плавающая в естественной или приближенной к ней среде обитания, с естественными движениями тела, челюстей и жаберных крышек.
17	ЖИВЫЕ ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ	Иглокожие, моллюски, ракообразные с наличием характерных реакций для каждого вида на производимые механические воздействия, хранящиеся в условиях, обеспечивающих их жизнедеятельность.
18	СВЕЖАЯ РЫБА (СЫРЕЦ)	Рыба и водные млекопитающие без признаков жизни, находящиеся при температуре, близкой к окружающей среде, но не ниже 5 °С.

19	СВЕЖИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ	Ракообразные, моллюски, иглокожие – изъятые из воды, сохраняющие признаки жизни и находящиеся при температуре близкой к среде обитания.
20	СВЕЖИЕ ВОДОРОСЛИ, МОРСКИЕ ТРАВЫ	Водоросли, морские травы, изъятые из воды и сохраняющие присущие им цвет, запах, упругость тканей и пленку воды на поверхности.
21	ОБЪЕКТЫ АКВАКУЛЬТУРЫ	Рыба и гидробионты, содержащиеся, разводимые (выращиваемые) в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания.
22	ПРИЕМКА	Прием сырца по качеству и количеству на производственном объекте с оценкой сортности, размерно-массовой характеристики и оформлением приемно-сдаточных документов.
23	МАССОВЫЙ СОСТАВ	Масса отдельных частей и органов рыбы, выраженная в процентах к общей массе тела.
24	ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА	Приемка, сортирование, мойка, разделка и хранение до дальнейшей переработки принятого сырца.
25	ПОСМЕРТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ	Совокупность изменений в тканях сырца под действием ферментов и бактерий при хранении.
26	ПОСМЕРТНОЕ ОКОЧЕНЕНИЕ	Состояние тела рыбы, характеризуемое потерей гибкости и постмортальным сокращением мышц.
27	АВТОЛИЗ	Совокупность биохимических процессов распада белков, липидов и других органических веществ в тканях сырца с ослаблением консистенции, снижением сортности.
28	ГНИЕНИЕ	Бактериальное разложение и порча сырца с образованием токсинов и дурно пахнущих летучих веществ и газов.

ТЕСТЫ
для самоконтроля приобретенных знаний студентами очной и заочной
(сокращенной форм обучения)

Тест 1

Основные объекты сырьевой базы отрасли:

1. Рыба и гидробионты в Мировом океане и во внутренних водоемах, представляющие промысловый интерес, и объекты аквакультуры.
2. Объекты ВБР, имеющие промысловое и рыбохозяйственное значение, а также выращиваемое сырье.
3. Основная группа ВБР, добываемая и выращиваемая в отрасли с целью переработки.

Тест 2

Основные орудия лова:

1. Отцеживающие, обьачеивающие, яруса.
2. Тралы, невода, сети, ловушки и крючковые снасти.
3. Тралы, кошельковый невод, сети, ловушки и яруса.

Тест 3

Наиболее важные способы оценки качества рыбы-сырца:

1. Лабораторный анализ и дегустация.
2. Сенсорные методы и лабораторный анализ.
3. Органолептика и лабораторный контроль.

Тест 4

Определение понятия «рыба-сырец»:

1. Свежая рыба без признаков жизни, с температурой не ниже 50 °С.
2. Снулая неживая рыба с температурой окружающей среды.
3. Свежая «парная», неохлажденная рыба.

Тест 5

Определение содержания термина «приемка сырья»:

1. Определение качества, размеров и количества сырья с оформлением соответствующих документов.
2. Приемка включает экспертизу качества, взвешивание сырья и выдачу нужных документов.

3. Приемка состоит из контроля качества, количества сырья и оформления приемных документов.

Тест 6

Что называют пищевой ценностью сырья?

1. Сумму пищевых веществ в сырье.
2. Всю полноту полезных свойств, включая вкусовые достоинства продуктов из сырья.
3. Калорийность продукта.

Тест 7

Определение термина качества сырья:

1. Сумма полезных для потребителя показателей сырья.
2. Совокупность свойств сырья, приемлемых для покупателей продукции.
3. Совокупность характеристик сырья, способных удовлетворить установленные и предполагаемые потребности человека.

Тест 8

Что относится к товарным потерям?

1. Нормируемые потери, списываемые в производстве.
2. Материальные потери, актируемые комиссией (недостача, порча, хищения, разлив).
3. Естественная убыль, технологические отходы и потери.

Тест 9

На каких стадиях посмертных изменений рыба-сырец соответствует первому сорту?

1. На всех стадиях, кроме гниения.
2. На стадии посмертного окоченения.
3. В стадии окоченения и в начале автолиза.

Тест 10

Основное отличие состава беспозвоночных:

1. Низкое содержание сухих веществ.
2. Много воды, имеются белки и жиры.
3. Наличие углеводов, витаминов и минералов.

Тест 11

Характерные особенности состава белков кальмара:

1. Низкое содержание (менее 40 %) миофибриллярных белков.
2. Повышенное содержание глобулина X в мантии.
3. Преобладание саркоплазматических белков в щупальцах.

Тест 12

Характерные особенности состава небелковых азотистых веществ морских (океанических) рыб:

1. Наличие свободных аминокислот в их составе.
2. Повышенное содержание азотистых летучих оснований.
3. Содержание три- и диметиламина.

Тест 13

Назовите наиболее стойкие в хранении виды рыбы-сырца:

1. Пелагические рыбы.
2. Хищные рыбы.
3. Донные рыбы.

Тест 14

Какие технологические операции составляют первичную обработку сырца?

1. Приемка, мойка, сортирование, разделка, хранение до переработки.
2. Приемка, мойка, сортирование, разделка, охлаждение и замораживание.
3. Все технологические операции в п. 1 и дополнительно подмораживание.

Тест 15

Как осуществляется разделка рыбы на пласт?

1. Рыбу разрезают вдоль позвоночника по спинке, потрошат и распластывают.
2. Делают разрез вдоль туловища, удаляют внутренности и распластывают.
3. Рыбу потрошат и разрезают по позвоночнику со стороны брюшка.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Классификация водных биологических ресурсов (ВБР).
2. Современное состояние сырьевой базы ВБР в России.
3. Понятие об аквакультуре, перспективы ее развития.
4. Краткая характеристика рыбопромышленных бассейнов в России.
5. Классификация орудий лова, влияние их на качество сырца.
6. Технологические свойства океанических (морских) рыб.
7. Технологические характеристики пресноводных рыб.
8. Технологические свойства ракообразных.
9. Оценка технологических свойств моллюсков.
10. Технологическая характеристика морских млекопитающих.
11. Краткая технологическая характеристика морских водорослей и растений.
12. Строение тела рыбы, массовый состав.
13. Схема расположения, строение и состав мышц рыбы.
14. Состав и схема строения покровных тканей, плавников и костей рыбы.
15. Краткая характеристика внутренних органов рыбы.
16. Структурно-механические свойства рыбы-сырца.
17. Теплофизические свойства рыбы.
18. Оптические и электрофизические характеристики рыбы-сырца.
19. Рекомендации по использованию рыбы-сырца.
20. Основные направления использования нерыбного сырья.
21. Нормативные и технические показатели качества сырца.
22. Основные показатели безопасности сырца, риски опасных свойств.
23. Общая характеристика посмертных изменений в сырце.
24. Связь посмертных изменений с качеством (сортностью) сырца.
25. Признаки порчи сырца.
26. Дефекты рыбы-сырца.
27. Приемка рыбы-сырца.
28. Выгрузка и охлаждение сырца.
29. Мойка, сортирование и разделка сырца.
30. Перевозка и хранение сырца до обработки.

ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ для заочной (сокращенной) формы обучения

1. Задачи сырьевой базы отрасли.
2. Характеристика рыбопромышленных районов РФ.
3. Основные виды рыбного сырья, удельный вес и рыбохозяйственное значение.
4. Основные виды водного нерыбного сырья и их значение в отрасли.
5. Характеристика культивируемых видов рыб и гидробионтов.
6. Характеристика растительного водного сырья.
7. Применение сенсорных методов для экспертизы качества сырья.
8. Характеристика лабораторных методов оценки доброкачественности сырья.
9. Разработка и применение балльных шкал оценки качества сырья.
10. Показатели безопасности сырья водного происхождения.
11. Гистология основных тканей рыбы-сырца.
12. Строение и состав тканей беспозвоночных.
13. Характеристика азотистых веществ в мясе рыб.
14. Характеристика липидов в мясе рыб.
15. Характеристика воды в составе сырья и продуктов из ВБР.
16. Характеристика минеральных веществ в гидробионтах.
17. Характеристика углеводов и биологически активных веществ в мясе рыб.
18. Пищевая ценность гидробионтов.
19. Характеристика биохимических и микробиологических изменений при хранении водного сырья.
20. Способы и условия хранения сырья водного происхождения.
21. Основные способы продления сроков хранения водного сырья.
22. Приемка и первичная обработка рыбного сырья.
23. Основные критерии для определения направления технологической переработки водного сырья.
24. Комплексная схема рационального использования рыбного сырья.
25. Профилактика возникновения дефектов и снижения сортности рыбного сырья.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ
для заочной (сокращенной) формы обучения

Вариант задания	№ вопроса из тематики контрольных работ	Вариант задания	№ вопроса из тематики контрольных работ
1	1, 5, 15	16	2, 11, 17
2	2, 7, 10	17	7, 13, 25
3	4, 13, 18	18	4, 8, 22
4	3, 11, 19	19	5, 15, 21
5	5, 8, 12	20	10, 21, 25
6	6, 15, 25	21	3, 14, 19
7	7, 12, 19	22	6, 11, 22
8	10, 14, 22	23	1, 12, 18
9	9, 17, 21	24	8, 11, 25
10	2, 16, 20	25	9, 13, 20
11	4, 18, 24	26	4, 15, 22
12	6, 14, 23	27	2, 17, 24
13	1, 18, 20	28	3, 12, 20
14	3, 9, 22	29	8, 15, 19
15	5, 18, 25	30	7, 17, 21

Учебное издание

Терещенко Владимир Петрович
Чернова Анастасия Валерьевна

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ОТРАСЛИ

Редактор Г. Е. Смирнова

Подписано в печать 2015 г. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. л. 9,4.
Печ. л. 13,0. Тираж 100 экз. Заказ №

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Калининградский государственный технический университет».
230022, Калининград, Советский проспект, 1