

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические указания
к выполнению контрольных работ
по дисциплине «Инжиниринг промышленных технологий»
направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
профиль «Инжиниринг технологического оборудования»**

**Институт: естественно-технологический
Кафедра: технологий пищевых производств
Форма обучения: очная
Курс: третий
Семестр: пятый
Форма обучения: заочная
Курс: четвёртый
Семестр: седьмой**

**Мурманск
2021**

Методические указания разработал - Гроховский Владимир Александрович, заведующий кафедрой технологий пищевых производств, доктор технических наук.

Рецензент: Методические указания включают общие организационно-методические рекомендации, указания по выполнению контрольных работ, требования к их оформлению, темы и их содержание. Методические указания соответствуют требованиям рабочей программы дисциплины, изложены логично. С учетом уровня подготовки методические указания могут быть рекомендованы к использованию в учебном процессе для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Инжиниринг технологического оборудования» по дисциплине «Инжиниринг промышленных технологий».

_____ М.А. Ершов

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологий пищевых производств «27» апреля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой ТПП,
профессор

_____ В.А. Гроховский

Оглавление

Оглавление	3
Общие организационно-методические указания	4
Цель и задачи дисциплины.....	4
Методические указания к выполнению контрольных работ	5
Тема контрольной работы № 1.	5
Содержание контрольной работы.....	6
Рекомендуемая литература.....	7

Общие организационно-методические указания

1. Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министра образования и науки РФ № 1170 от 20.10. 2015 г., Учебным планом, утвержденной Ученым советом МГТУ 26.03.2021 г, протокол № 12.

Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины.

Основной целью изучения дисциплины «Инжиниринг промышленных технологий» является формирование у студента теоретических знаний и практических навыков, необходимых для самостоятельного решения производственных задач на пищевых производствах, обеспечивающих выполнение современных требований, которые предъявляются к качеству, пищевой ценности, оптимизации технологического процесса на основе энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные направления научно-технического прогресса в области переработки пищевого сырья;
 - способы производства пищевой продукции из сырья животного происхождения;
 - технологию изготовления основных видов пищевой продукции.
- В результате изучения дисциплины студент **должен уметь:**
- работать с нормативно-технической документацией, подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений для производства пищевой продукции;
 - организовывать и модернизировать производство пищевой продукции на основании изучения передового отечественного и зарубежного опыта;
- определять и обосновывать потребность в сырье, вспомогательных материалах и таре при производстве пищевой продукции.

2. Требования к уровню подготовки бакалавров в рамках данной дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Инжиниринг промышленных технологий» направлен на формирование элементов следующих компетенций по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной «Технология пищевых производств»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
2.	ПК-3	Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования
3.	ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

Изучение наиболее важных разделов рабочей программы заканчивается защитой лабораторных и контрольных работ, а всей дисциплины – экзаменом.

Целью выполнения контрольных работ является закрепление у студентов, знаний о технологических операциях при изготовлении мясных, молочных, пресервных, икорных, стерилизованных пищевых продуктов, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

Методические указания к выполнению контрольных работ

Студенты очной формы обучения при изучении дисциплины «Инжиниринг промышленных технологий» выполняют одну контрольную работу. Номер задания выбирается в соответствии с порядковым номером фамилии студента в журнале учебной группы.

Контрольные работы оформляются с использованием персонального компьютера и распечатываются на принтере (листы формата А4, шрифт Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал одинарный, поля: левое – 2,5; верхнее, нижнее, правое – 1,5. В таблицах допускается шрифт Times New Roman, размер 12).

Контрольная работа включает «Содержание», «Введение», основную часть, список использованных источников, при необходимости – приложения.

Работа, выполненная не по своему варианту, рецензированию не подлежит.

Выполненные и зачтенные работы должны быть предъявлены преподавателю во время экзамена.

В соответствии с утверждённой балльно-рейтинговой системой оценки знаний обучающихся, контрольная работа оценивается от 16 до 20 баллов.

Темы контрольной работы (блок 1)

1. Особенности способов и режимов охлаждения мяса крупного рогатого скота.
2. Особенности технологии замораживания мяса свиней.
3. Особенности технологии мяса птицы копчёной.
4. Особенности технологии вареной колбасы «Докторская».
5. Особенности технологии сосисок «Молочные».
6. Особенности технологии ливерной колбасы.
7. Особенности технологии зельцев
8. Особенности технологии полукопченой колбасы «Краковская».
9. Особенности технологии сырокопченой колбасы «Брауншвейгская».
10. Особенности технологии сыровяленой колбасы «Суджук».

Темы контрольной работы (блок 2)

1. Особенности технологии пастеризованного молока.
2. Особенности технологии изготовления творога.
3. Особенности технологии кефира.
4. Особенности технологии йогурта.
5. Особенности технологии изготовления сливочного масла.
6. Особенности технологии изготовления молочных консервов (сгущённого молока с сахаром).
7. Особенности технологии твёрдых сыров.
8. Особенности технологии пресервов из разделанной рыбы
9. Особенности технологии зернистой чёрной икры осетровых
10. Особенности технологии зернистой красной баночной икры лососёвых

Темы контрольной работы № (блок 3)

1. Особенности технологии изготовления консервов «Свинина тушёная»
2. Особенности технологии изготовления консервов «Цыплёнок в собственном соку»
3. Особенности технологии изготовления консервов «Говядина отварная»
4. Особенности технологии изготовления консервов «Каша гречневая с говядиной»
5. Особенности технологии изготовления консервов «Скумбрия натуральная»
6. Особенности технологии изготовления консервов «Треска обжаренная в масле»
7. Особенности технологии изготовления консервов «Шпроты копчёные в масле»

8. Особенности технологии изготовления консервов «Сардины бланшированные в масле»
9. Особенности технологии изготовления консервов «Печень трески натуральная»
10. Особенности технологии изготовления консервов «Крабы в собственном соку»

Темы контрольной работы (блок 4)

1. Особенности технологии изготовления хлеба кумужинского
2. Особенности технологии изготовления хлеба бородинского
3. Особенности технологии изготовления батона нарезного
4. Особенности технологии изготовления трубчатых макаронных изделий
5. Особенности технологии изготовления лапши
6. Особенности технологии изготовления вермишели
7. Особенности технологии изготовления фигурных макаронных изделий
8. Особенности технологии изготовления плиточного шоколада
9. Особенности технологии изготовления какао-порошка
10. Особенности технологии изготовления халвы арахисовой

Содержание каждой контрольной работы

На основании изучения студентами учебной, научной, справочной литературы и нормативной документации, изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1),

в контрольной работе:

1. кратко характеризуется основное сырьё (биологическая характеристика, размерно-массовый состав, физические и теплофизические свойства, химический состав).
2. составляется векторная технологическая схема изготовления полуфабриката или продукции;
3. выполняется краткое обоснование и описание каждой технологической операции;
4. кратко приводятся основные требования к готовой продукции по показателям качества и безопасности в соответствии с действующим документом (ГОСТ, ТУ);
5. приводится список использованной литературы.

Образец выполненной контрольной работы по одному из разделов дисциплины «Инжиниринг промышленных технологий» представлен в Приложении 1.

Рекомендуемая литература

1. Технология мяса и мясопродуктов: учебник для вузов / Л.Г. Винникова. – Киев : ИНКОС, 2006. - 600 с.
2. Общая технология мяса и мясопродуктов. // Рогов А.И. [и др.] / Москва : Колос, 2000. - 464 с.
3. Технология и техника переработки молока: учебник для вузов / Под редакцией А.М. Шальгиной. – М. : КолосС, 2006. - 454 с. – (Учебники и учебные пособия для вузов)
4. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник для вузов / [Артюхова С. А. и др.]; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1064 с.
5. Формованные продукты из водных биоресурсов: учеб. пособие для студентов / В.А. Гроховский, О.Ф. Низковская. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 151 с.
6. Основы технологии продуктов питания из сырья животного происхождения: учеб. пособие для вузов / Б. Н. Семенов [и др.] ; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 287 с.
7. Технология молока и молочных продуктов: учебное пособие / Э.П. Шелапугина, Н.В. Шелапугина. М.: Изд-во Дашков и Ко, Альтэк, 2010, 304 с.
8. Технология цельномолочных продуктов: учеб. пособие для вузов / Л. В. Калинина, В. И. Ганина, Н. И. Дунченко. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2008. - 227 с.
9. Технология переработки мяса. Немецкая практика / Кайм Генрих ; пер. с нем. Г. В. Соловьевой, А. А. Куреленкова. - Санкт-Петербург : Профессия, 2006. - 487 с.
10. Промышленные технологии производства молочных продуктов. Учебное пособие.- / О.В. Богатова., Н.Г. Догарева., С.В. Стадникова. / Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014, 272 с.
11. Гроховский, В.А. Практикум по технологии стерилизованных пищевых продуктов. Учебно-методическое пособие. Мурманск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015, 172 с.

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины):

- ✓ Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань";
- ✓ Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"
- ✓ Электронная библиотечная система "Консультант студента"
- ✓ ЭБС "Троицкий мост"
- ✓ Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"
- ✓ Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"
- ✓ ЭБС "БиблиоТех"
- ✓ Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ»

Естественно-технологический институт
Кафедра технологий пищевых производств

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №

«Особенности технологии изготовления консервов «Филе горбуши бланширо-
ванное в масле грецкого ореха»
по дисциплине «Инжиниринг промышленных технологий»

Выполнил(а) студент(ка) 3 курса
группы: ТМО-3 направления 15.03.02
«Технологические машины и оборудование»,
профиль «Инжиниринг технологического оборудования»
_____ Казанец О. А. (имя и отчество полностью)
(подпись) (дата)

Проверил: заведующий кафедрой ТПП,
ведущий преподаватель
_____ Гроховский В.А.
(подпись) (дата)

Содержание

№/№ раздела, подраз- дела	Оглавление	Стр.
	Введение	10
1.	Биологическая и технохимическая характеристика сырья	11
1.1	Физические показатели горбуши	12
1.2	Химический состав горбуши	13
2.	Технологическая схема производства продукции, ее обоснование и описание	17
3.	Основные требования к готовой продукции по показателям качества и безопасности	22
	Список использованных источников	25

ВВЕДЕНИЕ

Благодаря высокой пищевой и биологической ценности, вкусовым качествам рыба широко применяется в повседневном рационе, а также в детском и диетическом питании. По пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его.

Рыбное сырье, особенно морского и океанического происхождения, содержит протеина несколько больше, чем мясо наземных животных. В рыбе и морепродуктах содержатся такие крайне необходимые для человека соединения, как незаменимые аминокислоты, в том числе лизин и лейцин, незаменимые жирные кислоты, включая уникальные эйкозопентаеновую и докозогексаеновую, жирорастворимые витамины, микро- и макроэлементы в благоприятных для организма человека соотношениях. Особое значение имеет метионин, относящийся к липотропным противосклеротическим веществам.

По содержанию метионина рыба занимает одно из первых мест среди белковых продуктов животного происхождения. Благодаря присутствию аргинина и гистидина, а также высокому коэффициенту эффективности белков (для мяса рыбы он составляет от 1,88 до 1,90, а для говядины - 1,64) рыбопродукты весьма полезны для растущего организма. Белок рыбы отличается хорошей усвояемостью. По скорости переваримости рыбные и молочные продукты идентичны и занимают первое место.

По интегральному скору рыба удовлетворяет суточную потребность человека в животных белках на от 7 до 24 %, в жирах – от 0,1 до 12 %, в том числе в полиненасыщенных жирных кислотах от 0,1 до 18 %.

Рыбные продукты - хороший источник минеральных веществ. С целью обогащения продуктов минеральными веществами рекомендуются методы обработки, направленные на комплексное использование всех частей тела рыбы, в том числе костей, в которых содержание минеральных веществ выше, чем в других тканях.

Рыба богата калием, кальцием, магнием, фосфором, хлором, серой. Содержание фосфора в мясе рыб составляет в среднем от 0,20 до 0,25 %. Особенно большое физиологическое значение имеют содержащиеся в рыбе в очень малых количествах такие элементы, как железо, медь, йод, бром, фтор и др. Рыбные продукты, получают в результате переработки объектов рыболовного промысла (рыбы, млекопитающих, беспозвоночных, водорослей). Пищевые рыбные продукты потребляются в свежем (для сохранения обычно замораживаются), соленом, копченом, сушеном, консервированном виде.

Готовые к употреблению рыбные продукты в красочных, удобных упаковках, особенно стерилизованные консервы, весьма любимы покупателями, и разнообразие их впечатляет.

В данной работе будут позиционированы особенности технологии изготовления консервов «Филе горбуши бланшированное в масле грецкого ореха».

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСЕРВОВ «ГОРБУША БЛАНШИРОВАННАЯ В МАСЛЕ»

1 Биологическая и технохимическая характеристика сырья

Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*) — вид миграционных рыб семейства лососёвых (*Salmonidae*). Это наименьший по размерам и наиболее распространённый вид тихоокеанских лососёвых.

Горбуша является хищником, ее рацион состоит из мальков и молодых рыб, мелких ракообразных. Горбуша имеет светло-синий цвет с серебристым отливом, покрыта мелкой чешуей. В пресной воде окрас бледнеет и становится желтоватым на брюшке и серым на спине.

Крупная проходная рыба достигает 68 см в длину, средний размер 44 - 49 см, средний вес 1,4 - 3 кг. Плодовитость от 600 - 3000 икринок.

Среда обитания. Горбуша водится в холодных водах, предпочитает температуру от 5,6 до 14,6 °С при оптимальной температуре в 10,1 °С. При температуре в 25,8 °С рыба погибает. Горбуша водится в прибрежных водах Тихого и Северного Ледовитого океанов, от реки Сакраменто в Северной Калифорнии до реки Маккензи в Канаде и от реки Лена в Сибири до Кореи.

В Азии распространена вплоть до Хонсю на юге. В своё время горбуша была завезена в Великие озёра и успешно там прижилась. Она является единственным видом лососёвых, успешно прижившимся в полностью пресноводной среде. В самих Великих озёрах горбуша часто встречается в озере Верхнем и довольно редко — в озере Мичиган. А также неплохо прижилась на Кольском полуострове.

Миграции. Мальки горбуши скатываются в море, как только выбираются из галечного грунта водоема. Камчатская горбуша выкармливается в водах Тихого океана, прилегающих к восточному побережью Камчатки и к Курильским о-вам, откуда она летом и движется к нерестовым рекам. Ход в реки по всем районам длится с начала июня до конца августа; в Амурском лимане — с начала июня до конца июля; по западному побережью Камчатки — с половины июля до середины августа; в Олюторском районе — с конца июня до начала августа.

По крупным рекам горбуша обычно поднимается невысоко, в исключительных случаях, однако, заходит до 600 км вверх по реке (Амур).

Нерест. Для нереста двухгодовалая горбуша возвращается в тот же водоем, где она появилась на свет. При этом она перестает питаться и внутренние органы постепенно прекращают функционировать. Отнерестившаяся горбуша погибает.

Во время миграции к местам нереста у самцов развивается хорошо различимый горб, из-за чего рыба и получила своё название.

Нерест происходит на мелких участках реки (перекатах), со скоростью течения 0,3 - 0,7 м/с, рН обычно не ниже 7. Частично горбуша заходит для нереста и в ключи. В Приморье нерест происходит в августе, заканчиваясь к середине сентября; в речках Амурского лимана — с конца июня до половины

сентября, а на Камчатке — с начала августа и до середины или конца сентября. Обычно около каждой самки находится два-три, иногда до семи самцов.

Самка вырывает в гальке яму (гнездо) глубиной 25 - 29 см и диаметром 30 - 60 см, куда и откладывает икру, которую самец тотчас же поливает молоками.

Отложенную икру самка засыпает грунтом, устраивая над ней с помощью хвоста нерестовый бугор. Нерестовый бугор обычно содержит два гнезда и достигает длины 1,8 - 3,6 м и ширины 1,1 - 1,5 м. Количество икринок в одном гнезде колеблется от 300 до 900, глубина зарывания их самкой от 13 до 28 см.

После нереста самка быстро худеет, но пока у нее хватает сил, сопротивляется действию течения и защищает свой нерестовый бугор от других самок.

Температура воды на местах нереста 6 - 13,5. Плодовитость от 0,6 до 2,9 тыс. обычно 1,2 - 1,8 тыс. икринок.

Горбуша, как правило, достигает половозрелости и приходит в реки для икрометания на втором году жизни. Массовое определение возраста горбуши по чешуе, костям и отолитам во всех районах ее распространения (Амуре, Камчатке, Приморье, Сахалине, Курильских островах, Японии, Аляске) не дало сколько-нибудь существенных отклонений от одновозрастного состава, если не считать единичных, редко встречающихся, особей в трехлетнем возрасте.

1.1 Физические показатели горбуши

Удельный вес неразделенной горбуши изменяется в пределах 1010-1030 кг/м³, потрошенной - 1050-1080 кг/м³. Насыпная масса неразделенной рыбы варьируется от 937,0 до 977,0 кг/м³, а при укладке рядами от 946,0 до 970 для неразделенной и от 848 до 886 кг/м³ - для потрошенной рыбы. Угол естественного откоса при свободном падении горбуши с высоты 30 - 50 см – 10 - 20°; угол начала скольжения по белой жести 20 - 40°; гладкой резине - 60°; деревянной поверхности – 60 - 65°. Коэффициент трения при скольжении по дереву для рыбы безусловно свежей при движении головой вперед не превышает 6,7°, при скольжении спиной вперед - 0,8 - 0,9°, а при скольжении хвостом - 2,1 - 2,7°. коэффициент мясистой горбуши (масса рыбы на 1 см длины тушки) составляет 28,8 - 38,6 г.

Массовые соотношения частей тела горбуши и её теплоёмкость представлены в табл. 1.1 и табл. 1.2.

Таблица 1.1 - Массовые соотношения частей тела горбуши

Части тела от массы тела	Значения, %
1	2
В т.ч. жабры	2,5 - 3,06
В т.ч. ястыки с икрой	2,4 - 6,8
Печень	0,15 - 0,20
Тушка	69,9 - 74,3
Плавники и хвосты	2,0 - 2,8
Кожа	3,5 - 9,5
Голова с жабрами	10,9 - 15,4

продолжение табл. 1.1

1	2
Внутренности	5,0 - 10,0
сердце	1,5 - 3,8
В т.ч. кости	3,3 - 6,6
Мясо с кожей	58,6 - 62,8

Таблица 1.2 – значения теплоёмкости горбуши в зависимости от температуры

T, К	233	239	244	250	255	261	266	273...300
c, Дж/кг К	1758	1800	1926	2135	2554	3350	5987	3685

Теплопроводность горбуши при параллельном потоке теплоты и изменении температуры от 300 до 273К и при перпендикулярном потоке и температуре 275 °К равна 0,50 Вт/(м*К).

Теплопроводность горбуши при температуре 277 °К равна 0,50 Вт/(м*К). Теплофизические характеристики горбуши в интервале 300-273К равны: ρ_f -991кг/м³, c-3517 Дж/(кг*К), λ -0,50Вт/(м*К), α -14,4*10⁻⁸м²/с.

1.2 Химический состав горбуши

Химический состав мышечной ткани горбуши весьма не постоянен. От начала к концу хода рыбы в реке отчетливо снижается содержание липидов и повышается содержание воды, данные представлены в табл. 1.3.

Таблица 1.3 - Химический состав мышечной ткани горбуши

Период лова	Масса,	Содержание, %			
		вода	липиды	белок	минеральные вещества
Июнь	950	65,5	7,2	21,3	1,3
	2825	69,1	12,0	22,5	1,5
Июль	870	70,6	4,4	20,3	1,5
	2900	74,6	6,1	22,4	1,9
Август	1400	71,2	3,6	21,2	1,4
	2480	72,2	2,8	21,9	1,7

Белки мышечной ткани горбуши полноценны по содержанию незаменимых аминокислот, среди которых преобладают моно аминокислоты и лизин.

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 %) находятся в тканях брюшка; примерно 10 - 15 % общего жирового запаса сосредоточено в костных тканях (в т.ч. 6,7 - 9,8 % в голове), в печени всего 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.

Калорийность мяса горбуши представлена в табл. 1.4.

Таблица 1.4 – Калорийность мяса горбуши, в 100 г

№ п/п	Энергетическая ценность, ккал	
1.	Общая	147
2.	От углеводов	0
3.	От жиров	63
4.	От белков	84

Качественный и количественный состав липидов и жирных кислот представлен в табл. 1.5.

Таблица 1.5 – Содержание липидов и жирных кислот в горбуше

№ п/п	Количество нутриента в %	
1.	Жиры:	7
2.	Насыщенные жиры	2,63
3.	Миристиновая	0,2
4.	Пальмитиновая	1,13
5.	Маргариновая	0,12
6.	Стеариновая	1,15
7.	Арахидиновая	0,03
8.	Мононенасыщенные жиры:	1,78
9.	Пальмитолеиновая	0,6
11.	Олеиновая	0,95
12.	Гадолеиновая	0,17
13.	Полиненасыщенные жиры:	2,16
14.	Линолевая	0,14
15.	Линоленовая	0,06
16.	Арахидионовая	0,43
17.	Омега-3 эйкозапентаеновая (ЭПК)	1,53

Количественный состав наиболее важных нутриентов мяса горбуши представлен в табл. 1.6.

Таблица 1.6– Нутриентный состав мяса горбуши

№ п/п	Количество нутриента в порции, г	
1.	Вода	71,8
2.	Жиры	7
3.	Белки	21
4.	Холестерин	60 мг
5.	Зола	1,2

В таблицах 1.7; 1.8; 1.9; приведено содержание пищевых веществ (витаминов и минералов) на 100 г съедобной части горбуши.

Таблица 1.7 – Витамины, мг/100 г

Витамин А	0,03
Витамин РР	4,5
Витамин А (РЭ)	0,030
Витамин В1 (тиамин)	0,2
Витамин В2 (рибофлавин)	0,16

продолжение табл. 1.7

Витамин С	0,9
Витамин Е (ТЭ)	1,5
Витамин РР (Ниациновый эквивалент)	8,1

Таблица 1.8 - Макроэлементы, мг/100 г

Кальций	20
Магний	30
Натрий	70
Калий	335
Фосфор	200
Хлор	165
Сера	190

Таблица 1.9 – Микроэлементный состав, мкг/100 г

Микроэлементы	Количество
Железо	600
Цинк	700
Йод,	50
Медь	110
Марганец	50
Хром	55
Фтор	430
Молибден	4
Кобальт	20
Никель	6

Количественный состав белков и аминокислот мяса горбуши представлен в табл. 1.10.

Таблица 1.10 -Белки и аминокислоты

№ п/п	Количество нутриента, г/100 г	
1.	Белки:	21,0
Незаменимые аминокислоты		
2.	Аргинин	1,07
3.	Валин	1,23
4.	Гистидин	0,88
5.	Изолейцин	0,94
6.	Лейцин	1,71
7.	Лизин	2,02
8.	Метионин	0,55
9.	Метионин+Цистеин	0,81
10.	Треонин	1,13
11.	Триптофан	0,22
12.	Фенилаланин	0,96
13.	Фенилаланин+Тирозин	1,44
Заменимые аминокислоты		
14.	Аспарагиновая кислота	2,47
15.	Аланин	1,33

продолжение таблицы 1.10

16.	Глицин	1,33
17.	Глутаминовая кислота	2,8
18.	Пролин	0,72
19.	Серин	0,92
20.	Тирозин	0,48
21.	Цистеин	0,26

Белково-водный коэффициент: $БВК = Б \backslash В$, где

Б - массовая доля белка, %;

В - массовая доля воды, %;

$БВК = 21 \backslash 71,8 = 0,29 \%$

Белково-водно-жировой коэффициент: $БВЖК = Б \backslash (В + Ж)$, где

Б - массовая доля белка, %;

В - массовая доля воды, %;

Ж - массовая доля жира, %;

$БВЖК = 21 \backslash (71,8 + 7) = 0,26\%$

Рассчитанные выше коэффициенты характеризуют горбушу как белковую жирную рыбу, пригодную для замораживания, посола, копчения и производства консервов.

2 Технологическая схема производства продукции, ее обоснование и описание

Технологическая схема производства консервов из бланшированного филе горбуши в масле грецкого ореха представлена на рис. 2.1



Рис. 2.1 Технологическая схема производства консервов «Горбуша бланшированная в масле грецкого ореха»

Приём и хранение сырья. Цель технологической операции: принять сырьё по качеству и количеству и сохранить его качество до начала технологической обработки. Для изготовления консервов треска потрошенная обезглавленная и горбуша неразделанная поступают в мороженом виде (ГОСТ 1168-86). Приемка по качеству и количеству осуществляется по ГОСТ 7631, ГОСТ 31339. Для определения качества рыбы отбирают репрезентативную пробу. Качество рыбы определяют по каждому экземпляру отдельно. Органолептическую оценку проводят по ГОСТ 26664.

Мороженую горбушу и треску хранят при температуре не выше -18° не более 9 мес.

Размораживание. Размораживание это процесс повышения температуры замороженного объекта для создания условий дальнейшей обработки. Размораживание считается окончанным при достижении температуры в центре объекта $0 - \text{минус } 2^{\circ}\text{C}$ или когда блок рыбы распадётся. Дефростация осуществляется потоком воздуха, нагнетаемого вентиляторами по ветровому туннелю с регулируемыми шиберами. Данные дефростеры относятся к типу воздушных дефростеров. Время размораживания от 6 до 8 часов.

Мойка. Цель технологической операции: удаление с поверхности рыбы крови, слизи, остатков черной пленки и внутренностей, других загрязнений, являющихся питательной средой для микроорганизмов, полное ее обескровливание. Рыбу промывают водой температурой не выше 15°C осуществляется процесс в ваннах

Сортирование. Цель технологической операции: исключить из технологической цепочки обработки недоброкачественное сырьё, не отвечающее требованиям нормативной документации. Сортируется рыба по длине, массе и качеству на ленточном конвейере где непосредственно стоят столы для не сорт. рыбы.

Разделка, мойка. Цель технологической операции: удаление у рыбы несъедобных, малоценных в пищевом отношении частей тела, обескровливание тканей, увеличения удельной поверхности рыбы для интенсификации массо- и теплообменных процессов. При разделке рыбы на филе удаляют крупные реберные кости, полностью удаляют позвоночную кость. Применяется филетировочная машина Baader185 применяется как к лососёвым так и белой рыбе.

Порционирование и мойка. Цель технологической операции: назначением является придание рыбе формы, удобной для помещения в банку.

Операция заключается в делении тушки перпендикулярно продольной оси на кусочки равной высоты, соответствующей высоте банки, размер порционированных кусков должен соответствовать требованиям стандартов на консервы.

Осуществляется операция при помощи порционирующей машины ROSOMA-SS400 с регулируемыми ножами которые разрезают филе по размеру банки.

Стекание влаги. Цель технологической операции: удаление лишнего количества воды из рыбы, разделанной на филе. Рыбу оставляют на движущемся конвейере.

Фасование, контроль массы. Цель фасования: дозирование филе трески и горбуши определённой массы в банки, цель контроля массы: предотвращение отклонения массы филе, при необходимости корректировка веса рыбы.

Филе рыбы укладывают в банку № 3 в соответствии с рассчитанной массой на основании результатов ранее проведённых экспериментов (подраздел 3.1), чтобы после бланширования масса полуфабриката составляла в среднем 200 г (100 г филе трески и 100 г филе горбуши). Параллельно идёт подготовка банок № 3, (для обеззараживания) которая проходит обработку паром обрабатывают в банкомоечной машине, где сначала банки тщательно промываются горячей водой 60°, затем пропариваются острым паром и высушивают горячим воздухом с температурой не ниже 110°C. Фасование производится вручную. Контроль массы выполняется при помощи весоконтрольного автомата Н2-ИВА 107.

Бланширование. Цель технологической операции: улучшение вкусоароматических свойств консервов; частичное удаление воды из полуфабриката и повышение пищевой ценности готового продукта; экстракция из п/ф соединений, вызывающих запах сырости; снижение уровня обсемененности п/ф; инактивация ферментов сырья.

Бланширование острым в паровом аппарате марки Н2-ИТА210. Банконосители занимают вертикальное положение, становятся параллельно друг другу, и банки с рыбой из положения «доньшком вниз» переходят в положение «на боку». В таком положении банки с продуктом проходят зону проваривания. Температура бланширования 95...98°C. Далее банки с рыбой поворачиваются на 180°, постепенно переходя из вертикального положения через горизонтальное («доньшком вверх») опять в вертикальное; при этом сливается бульон, выделяющийся по мере прогревания рыбы паром. Затем банки с рыбой поступают в зону подсушки нагретым воздухом температурой П5...120°C. В процессе прохождения через зону подсушки из рыбы выделяется необходимая часть влаги, подсушивается поверхность и сливается оставшийся бульон. Общая продолжительность обработки паром и воздухом составляет 26...40 мин

Слив бульона, введение сухой NaCl, заливка масла. Цель технологической операции: удаление бульона, отделившегося при бланшировании и введение вместо него растительного масла в банку, которое улучшает усвояемость, повышает энергетическую ценность, гармонирует с филе двух видов рыб. После слива бульона в банку № 3 сначала вводится сухая поваренная соль помола № 0 в количестве 4 г. с помощью автоматического дозатора 2688-10. Добавление NaCl в банку с бланшированным полуфабрикатом необходимо для улучшения вкусовых свойств продукта. Далее проводится введение масла грецкого ореха непосредственно в банку № 3 после бланширования, в количестве 46 г (на основании результатов проведённых экспериментов (подраздел 3.1)). Введение растительного масла, после его предварительного нагрева до температуры 75°C, проводится помощью пищеvarочного котла КПЭМ-250

Экспаустирование. Цель технологической операции: частичное удаление воздуха из банки для уменьшения количества микроорганизмов, предотвращения коррозионных процессов внутренней поверхности банок, предотвращения

окисления липидов и каротиноидов, содержащихся в основном сырье, предотвращения появления таких дефектов банки, как «птички» и «хлопуши».

Банки, заполненные продуктом, эксгаустируют механическим способом.

Механическое эксгаустирование осуществляют в процессе укупоривания банок на вакуум-закаточной машине марки Б4-КЗК-84-02

Перед эксгаустированием на крышки банок методом выштамповывания наносятся в соответствии с требованием ГОСТ 11771-93 нужные реквизиты, в частности, в первом ряду, являются условными обозначениями, несущими определенную информацию о консервах. Первый ряд - дата изготовления, второй ряд - первые три цифры или буквы ассортиментный номер, последние три номер предприятия, третий ряд – индекс рыбной промышленности и номер смены.

Герметизация. Это процесс герметичного присоединения крышки к корпусу банки. Цель технологической операции: избежание попадания воздуха и м/о в продукт, предотвращение потерь продукта вследствие подтёчности.

Герметизация банок осуществляется с помощью вакуум-закаточной машины марки Б4-КЗК-84-02.

Мойка банок. Данная технологическая операция предназначена для удаления белковых и, особенно, жировых загрязнений с поверхности банок, для того, чтобы там не образовывались нерастворимые соли жирных кислот при последующей стерилизации. Эти металлические соли жирных кислот имеют тёмный цвет и не удаляются при последующей мойке.

Банки с продуктом промывают водой или раствором моющих средств (с массовой долей сульфанола или других моющих средств от 2 до 3 %) температурой от 50 до 60 °С с последующим ополаскиванием пресной водой температурой от 50 до 60°С. С помощью моечной машины Н2-ИМА-102

Стерилизация и охлаждение. Цель технологической операции: обеспечение микробиологической безопасности продукта и достижение его кулинарной готовности.

Стерилизацию консервов проводят следующими способами: стерилизация в паровой среде, охлаждение водой с противодавлением; стерилизация в паровой среде, снижение избыточного давления до нулевого значения, охлаждение водой или воздухом; стерилизация и охлаждение водой с противодавлением; стерилизация в паровоздушной среде, охлаждение водой с противодавлением. Под противодавлением здесь и в дальнейшем следует понимать давление в автоклаве при стерилизации и охлаждении, создаваемое для компенсации давления в банке.

Нами выбран способ стерилизации в паровой среде, охлаждение водой с противодавлением в автоклавах марки Н2-ИГА-602 Формула стерилизации для данного вида продукции 5-15-50-20/120 °С, Р = 0,2 мПа,

где: 5 – Принимаем время загрузки автоклава $\tau_3 = 5$ мин. Автоклав включают по мере накопления банок перед загрузкой.

Время одного цикла стерилизации $\tau_{ц}$, мин

$$\tau_{ц} = \tau_3 + \tau_n + \tau_c + \tau_o + \tau_p,$$

где τ_n – продолжительность нагревания, мин;

τ_c – продолжительность стерилизации, мин;

τ_o – продолжительность охлаждения, мин;

τ_p - продолжительность разгрузки, мин.

$T_{ц} = 5 + 15 + 50 + 20 + 5 = 95$ мин.

Стерилизацию консервов проводят при соблюдении требований к точности параметров процесса и требований к входным и выходным параметрам.

Мойка и сушка банок. Цель технологической операции: удаление возможных загрязнений с поверхности банок, которые могли возникнуть при разгерметизации отдельных банок в процессе стерилизации, использования грязной ржавой воды при охлаждении и др. факторов.

После стерилизации и охлаждения банки с консервами направляют на мойку и сушку в моечно-сушильную установку марки Н2-ИТЛ202М-05.

Для мойки консервных банок, загрязненных жировыми, белковыми и другими налетами, применяют раствор моющих средств (массовая доля сульфанола или других моющих средств от 2 % до 3 %) с последующим ополаскиванием пресной водой, нагретой до температуры от 50 °С до 60 °С, и сушкой.

Чистые сухие банки с консервами направляют на склад готовой продукции. Консервы, выработанные с отклонениями от утвержденного режима стерилизации, передаются на склад отдельно от остальных партий и находятся под особым контролем.

Этикетирование. Цель технологической операции: наклеить на боковую часть банки бумажную этикетку, которая должна содержать информацию о продукте и производителе в соответствии с требованиями ГОСТ 11771-93 и придать привлекательный для потребителя внешний вид. Информация на этикетке должна содержать следующие сведения: следующие данные:

- наименование и местонахождение предприятия-изготовителя;
- товарный знак предприятия;
- наименование продукции;
- сорт (при наличии сортов);
- массу нетто (например: "нетто 160 г");
- обозначение нормативно-технической документации на продукцию;
- срок хранения с даты изготовления; рядом нанести надпись: "дата изготовления указана на крышке в первом ряду";
- информационные данные о пищевой и энергетической ценности 100 г продукта: белки, жиры, углеводы (г), калорийность (ккал) и другие данные в зависимости от ассортимента продукции в соответствии с порядком информации населения о пищевой и энергетической ценности продуктов питания, утвержденным Министерством здравоохранения. Проводится при помощи машины НЗО-3.8.8.92

Упаковывание. Цель технологической операции: предохранение готового продукта от механических повреждений и загрязнения в процессе хранения и транспортирования.

Упаковку банок с продуктом проводят в соответствии с ГОСТ 11771-93 в заранее подготовленные картонные ящики № 52, в каждый из которых вмещается по 48 банок № 3 (в 4 ряда, по 12 банок в каждом ряду).

Каждый ряд банок отделяется картонной прокладкой). Упаковка банок проводится вручную.

Выстойка и бракераж. Цель технологической операции: установление уровня микробиологического брака и созревание продукта.

Консервы выдерживают на складе в течение 11 суток. После выстойки проверяют всю партию и отбирают банки с признаками бомбажа, подтечности и другими внешними дефектами, не дающими права отгрузки в торговую сеть. После установления уровня микробиологического брака (он не должен превышать 2 %), бомбажные банки направляют на утилизацию. Банки с признаками бомбажа направляют на продолжительную стерилизацию в специальном автоклаве для полного уничтожения микрофлоры в продукте.

В процессе выстойки также происходит созревание продукта, в результате которого в консервах улучшаются вкусоароматические свойства в результате равномерного распределения NaCl по всему объёму продукта, впитывания заливки и других физических процессов.

Маркировка тары. Цель технологической операции: наклеивание этикеток, содержащую необходимую информацию, на картонные ящики № 52 с продукцией. Информация на этикетке должна содержать сведения, соответствующие требованиям ГОСТ 11771-93, в частности, на одной из торцевых сторон ящиков из гофрированного картона наклеивается этикетка с обозначениями, отпечатанная типографским способом:

- наименование и местонахождение предприятия-изготовителя;
- наименование продукции;
- сорт (при наличии сортов);
- количество банок, их номер и массу нетто банки;
- дату изготовления;
- срок хранения;
- обозначение стандарта или технических условий.

Допускается указывать смену изготовления продукции.

Складирование (хранение). Цель операции – сосредоточить изготовленные консервы, упакованные в транспортную тару на складе по партиям для дальнейшего созревания, подготовки необходимой документации и хранения до отгрузки в торговые сети.

Изготовленная консервная продукция должна храниться в чистых, отапливаемых, вентилируемых складских помещениях без прямого доступа солнечных лучей при температуре от 0 °С до 20 °С. Разница между температурой воздуха склада и температурой поверхности банки не должна превышать 5 °С, относительная влажность воздуха должна быть от 70 до 75 %. Сроки хранения данного вида консервной продукции не должны превышать срока годности (2 года).

3 Основные требования к готовой продукции по показателям качества и безопасности

3.1. Консервы из бланшированного филе горбуши в масле грецкого ореха должны соответствовать требованиям ГОСТ 7454-2007 «Консервы из бланшированной, подсушенной или подвяленной рыбы в масле» и изготавливаться по технологическим инструкциям с соблюдением действующих санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке.

3.2 Характеристики

3.2.1 Рыба должна быть разделана на филе-кусочки, уложена в банки, бланширована и залита маслом грецкого ореха.

3.2.2 Банки с продуктом должны быть герметично укупорены и стерилизованы при температуре выше 100 °С по обоснованным режимам, разработанным для конкретных условий ведения процесса.

3.2.3 Консервы должны соответствовать требованиям промышленной стерильности.

3.2.4 По химическим показателям консервы должны соответствовать нормам, указанным в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Химические показатели консервов из бланшированного филе горбуши в масле грецкого ореха

Наименование показателей	Норма	Метод испытания
Массовая доля поваренной соли, %	1,0 – 2,2	По ГОСТ 20221
Массовая доля составных частей, % не менее:		По ГОСТ 26664
- рыбы	75,0	
- масла	10,0	

3.2.5 По органолептическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Органолептические показатели консервов из бланшированного филе горбуши в масле грецкого ореха

Наименование показателей	Содержание характеристики
Вкус	Свойственный консервам данного вида, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный консервам данного вида без постороннего запаха.
Консистенция: рыбы	Сочная, мягкая.

продолжение табл. 3.2

Состояние: - рыбы	Филе-кусочки рыбы целые. Срезы ровные. Допускается: - частичное нарушение целостности рыбы при извлечении из банки; - легкая разваренность; - незначительное припекание мяса и кожи рыбы к внутренней поверхности банки; - в отдельных банках хлопья свернувшегося белка; - наличие косога среза у отдельных филе кусочков
Цвет: мяса рыбы	Светлый. Свойственный вареному мясу данного вида рыбы.
Характеристика разделки	У филе удалены позвоночные и крупные реберные кости.
Наличие чешуи	Удалена.
Порядок укладки	Филе-кусочки уложены поперечным срезом к доньшку банки или плашмя Допускается укладывание отдельных филе- кусочков в два ряда
Размер филе-кусочков рыбы	Высота филе-кусочков должна быть равна внутренней высоте банки или на 4-5 мм ниже ее.
Наличие посторонних примесей	Не допускается.

3.2.6 По показателям безопасности консервы должны соответствовать санитарным правилам, нормам и гигиеническим нормативам или техническим регламентам, действующим на территории Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Технология рыбы и рыбных продуктов : учебник для вузов / С. А. Артюхова, В. А. Гроховский [и др.] ; под ред. А. М. Ершова. – 2-е изд. – М. : Колос, 2010. – 1063 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Авт. указаны на обороте тит. л.
2. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыбы / ВНИРО ; сост.: В. П. Быков [и др.] ; под ред. В. П. Быкова. – М. : ВНИРО, 1998. – 223 с.
3. Сборник технологических инструкций по производству консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов : в 3 т. / Федеральное агентство по рыболовству, ОАО «Гипрорыбфлот». – СПб. : Судостроение, 2012. – 3 т. – Сост. сб.: Пинская Л. А. [и др.] (ОАО «Гипрорыбфлот»), Шульгина Л. В. [и др.] (ФГУП «ТИНРО-Центр»), Панасюк Л. Н. [и др.] (ФГУП «АтлантНИРО»), Осипова Н. С. [и др.] (ООО НИиАЦРП «Касрыбтест-центр»), Словолитова Г. К. [и др.] (ФГУП «ПИНРО»), Тимошенко О. А., Новицкая Е. А. (ЗАО «Машрыбпром»), Гроховский В. А., Николаенко О. А., Куранова Л. К. (ФГБОУ ВПО «МГТУ»), Мартыненко Е. С. (ООО ЦС «Восток-Тест»), Греков И. Е. (ЗАО «Мурманский траловый флот») [и др.].
4. Гигиенические требования по безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы : СанПиН 2.3.2.1078–01 : [утв. Гл. санитар. врачом Рос. Федерации 06.11.01 : введ. в действие 01.09.02.]. – М. : Минздрав России [и др.], 2002. – 164 с. – (Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации. 2.3.2. Продовольственное сырье и пищевые продукты) (Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы).
5. ГОСТ 7454-2007 «Консервы из бланшированной, подсушенной или подвяленной рыбы в масле». М.: Стандартинформ, 2008, 12 с.