

Н. В. Долганова, Е. В. Першина, А. С. Виннов

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛЕННОЙ РЫБЫ

Допущено редакционно-издательским советом Астраханского государственного технического университета в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению: 19.03.03 (19.04.03) «Продукты питания животного происхождения» (уровень бакалавриата и магистратуры), и слушателей системы повышения квалификации специалистов – инженерно-технических работников, связанных с обработкой рыбы

Санкт-Петербург
ГИОРД
2018

УДК 664.951.2 (075)

ББК 36.945 я73

Д64

Рецензенты:

Дроздовская Е. А., генеральный директор
ООО «Консервный комбинат «Арктика»;

Титова И. М., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии
продуктов питания ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет»

Долганова Н. В.

Д64

Технология производства соленой рыбы : учеб. пособие / Н. В. Долганова, Е. В. Першина, А. С. Виннов. — СПб. : ГИОРД, 2018. — 296 с. : ил.

ISBN 978-5-98879-191-1

В книге изложены сущность и теоретические основы посола как способа консервирования, приводятся подробные технологические схемы приготовления соленой, пряной, маринованной рыбы, пресервов, икорных продуктов, рассматриваются товароведческие характеристики готовой продукции, дефекты соленой продукции и мероприятия по их устранению, освещаются проблемы и перспективные направления в области производства соленой рыбопродукции, а также вопросы повышения качества выпускаемой продукции, малоотходной технологии, экономного расхода сырья, выработки новых видов соленой продукции. Особое внимание уделено проблеме переработки техногенных отходов производства соленой рыбной продукции.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения», а также для слушателей системы повышения квалификации специалистов — инженерно-технических работников, связанных с обработкой рыбы.

УДК 664.951.2 (075)

ББК 36.945 я73

ISBN 978-5-98879-191-1

© ООО «Издательство „ГИОРД“», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	8
ВВЕДЕНИЕ	9
ЧАСТЬ I. ПРОИЗВОДСТВО СОЛЕННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ	13
1. Технология производства соленых продуктов из гидробионтов	13
1.1. Основы технологии производства соленых продуктов	13
1.1.1. Посол как способ консервирования	21
1.1.2. Теоретические основы просаливания	24
1.1.3. Изменения рыбы в процессе посола и хранения	36
1.1.4. Созревание соленой рыбы	41
1.1.5. Регулирование процесса созревания	47
Тестовые задания	49
1.2. Технология и техника приготовления соленой рыбы	56
1.2.1. Классификация и характеристика способов просаливания	56
1.2.2. Технология посола рыбы	78
1.2.3. Сбыт соленой рыбы	94
Тестовые задания	105
1.3. Приготовление соленой рыбы с пряностями, маринадов и пресервов	114
1.3.1. Рыбапряного посола и маринады	114
1.3.2. Пресервы	127
Тестовые задания	135
1.4. Производство продуктов из икры	141
1.4.1. Свойства икры-сырца	142
1.4.2. Первичная обработка икры и способы ее консервирования	146
1.4.3. Технология приготовления продуктов из икры	153
1.4.4. Хранение икорных продуктов	171
1.4.5. Состав и свойства икорных продуктов	173
1.4.6. Пороки икры	174
Тестовые задания	177
1.5. Экологические аспекты производства соленой продукции	179
1.5.1. Состав и свойства загрязненных тузлуков. Ущерб, наносимый окружающей среде их сбросом в канализацию и открытые водоемы	179

1.5.2. Анализ существующих способов очистки тузлука и повторного его использования	180
Тестовые задания	193
1.6. Выводы	194
2. Современное состояние и перспективы производства соленых рыбных продуктов	198
2.1. Интенсификация посола рыбы	200
2.2. Производство малосоленой рыбопродукции.	202
2.3. Приготовление пряной рыбы	206
2.4. Производство пресервов	212
2.5. Приготовление маринованной продукции.	219
2.6. Заменители поваренной соли	221
2.7. Безопасность потребления малосоленой рыбопродукции	223
Вопросы для самоконтроля	237
К блоку 1.1.	237
К блоку 1.2.	238
К блоку 1.3.	240
К блоку 1.4.	241
К блоку 1.5.	242
Вопросы и задачи к экзамену	244
Теоретические вопросы.	244
Типовые задачи.	246
ЧАСТЬ II. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	250
Лабораторная работа № 1. Изучение технологического процесса производства пресервов из мелкой рыбы	251
Занятие № 1	252
Занятие № 2	252
Занятия № 3 и 4	254
Лабораторная работа № 2. Исследование возможности при посоле рыбы частичной замены поваренной соли другими веществами	256
Занятие № 1	257
Занятие № 2	258
Занятия № 3 и 4	260
Занятия № 5, 6, 7	261

ПРИЛОЖЕНИЯ	263
Приложение 1. Определение массовой доли воды экспресс-методом (прибор Чижовой)	263
Приложение 2. Определение содержания поваренной соли, общего азота, формольно-титруемого азота, рН, титруемой кислотности, буферности	263
Определение массовой доли поваренной соли	264
Определение формольно-титруемого азота	264
Определение количества общего азота по Кьельдалю (стандартный метод)	265
Определение буферности	267
Определение титруемой кислотности	267
Определение рН	268
Определение содержания бензойнокислого натрия	268
Приложение 3. Определение кислотно-щелочного коэффициента	269
Приложение 4. Определение влагоудерживающей способности мяса соленой рыбы методом прессования	270
Приложение 5. Органолептические показатели соленой рыбы.	271
Приложение 6. Методы определения состава, свойств и качества тузлука ...	274
Определение плотности тузлука	274
Определение содержания хлористого натрия	275
Реакция на пероксидазу	276
Испытание на обесцвечивание метиленового синего	276
Определение йодопоглощаемости	276
Определение кислотности тузлука	277
Приложение 7. Математическая обработка результатов исследования	278
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	290

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное издание посвящено теории и практике изготовления соленой рыбы – как конечного продукта, так и полуфабриката для производства других видов рыбопродукции. Оно является учебным пособием для студентов профильных направлений вузов.

Материал основан на детальном анализе технологии производства соленой рыбы и направлен на получение учащимися базовых знаний по теории и практике процессов изготовления рыбы. Большое внимание в пособии уделено не только классическим способам посола рыбы, но и современным методам.

В книге анализируются основные теории биохимических изменений при посоле, подробно дано научное обоснование процесса посола как комплекса просаливания и созревания рыбы, описаны технологические процессы производства по группам продукции (соленая рыба, пресервы, маринованная рыба, соленая икра и т. д.), перечислены основные пороки соленой рыбной продукции и раскрыты возможные причины их появления.

Особый интерес представляет анализ экспериментальных исследований профильных институтов и конкретных производственных предприятий. Книга содержит формулы для расчетов, целый ряд выводов, которые представляют не только научный, но и практический интерес.

В издании приведены иллюстрации по схемам процессов и по аппаратурному оформлению. После каждого параграфа главы по технологии даются тесты для определения степени усвоения материала по основным тезисам, процессам, базовым понятиям; в конце первой части приведены практические задачи по расчету кислотности, солености, массообмена.

Во второй части даны необходимые для курса «Технология рыбы и рыбных продуктов» лабораторные работы: по изучению технологического процесса производства пресервов из мелкой рыбы и исследованию возможности при посоле рыбы частичной замены поваренной соли другими веществами.

Заметное место в книге занимают приложения, в которых приводятся полезные сведения по определению многочисленных показателей рыбы.

Настоящее учебное пособие Н. В. Долгановой, Е. В. Першиной и А. С. Виннова «Технология производства соленой рыбы», безусловно, будет полезно как студентам, так и многим специалистам отрасли: технологам, представителям службы качества и др.

*Главный технолог ООО «ТД «Балтийский Берег»
С. Ю. Меньшиков*

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АтлантНИРО	— федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «АтлантНИРО»)
БКН (БКNa)	— бензойнокислый натрий
ВАД	— вкусоароматическая добавка
ВНИРО	— Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
ГГБ	— глубина гидролиза белков
Гипрорыбфлот	— Государственный проектно-конструкторский институт по развитию и эксплуатации флота (АО «Гипрорыбфлот»)
МАФАНМ	— мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы
НД	— нормативный документ
ОА	— общий азот
РОП	— разница оптической плотности
ТИНРО	— Тихоокеанский институт рыбного хозяйства и океанографии
туб	— тысяча условных банок
УИР	— учебно-исследовательская работа
ФТА	— формольно-титруемый азот

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и цель курса. Рыбная отрасль имеет реальные природные, ресурсные, рыночные, экономические и социальные предпосылки для возрождения и устойчивого развития.

Рыбное хозяйство занимает важное место в экономике России. Оно представляет собой многоотраслевой комплекс с различными предприятиями как по роду деятельности, так и по формам собственности.

В настоящее время производственная и хозяйственная деятельность предприятий рыбного хозяйства ведется по следующим основным направлениям: создание средств производства для осуществления судоремонта и судостроения, производства орудий лова, выпуска тары, комбикормов для рыб; развитие добывающей промышленности, обеспечивающей вылов рыбы и нерыбных объектов промысла во внешних и внутренних водоемах; восстановление и модернизация предприятий берегового и плавучего типов с созданием узкоспециализированных производств (теплового консервирования, маринования, посола, копчения, сушки, криоконсервирования, изготовления балычных и кулинарных изделий).

Важнейшим направлением научно-технического обеспечения отрасли является создание и внедрение эффективных технологий и техники по переработке, упаковке и хранению рыбной продукции.

Знание технологии глубокой переработки рыбного сырья позволит создавать продукты функционального питания для различных возрастных групп населения страны и существенно расширить ассортимент высококачественной пищевой продукции. Поэтому изучение технологии производства рыбных продуктов приобретает важное значение, превращаясь в необходимый предмет базовой теоретической подготовки специалистов, и является весьма актуальным.

Цель данного учебного пособия — оказать помощь всем заинтересованным лицам в изучении и закреплении знаний раздела «Технология соленых продуктов из гидробионтов» курса «Технология рыбы и рыбных продуктов». Материал изложен максимально наглядно и доступно.

Объект изучения учебной дисциплины. Объектом изучения данной учебной дисциплины является рыба и рыбные продукты — соленая,

пряно-соленая продукция, маринады, пресервы и продукты из икры рыб.

Аннотация и структура курса. Курс производства соленой продукции (который могут изучать все заинтересованные лица) включает три автономных, но взаимосвязанных уровня.

Первый (базовый) уровень предназначен для кадров массовых профессий (для подготовки рабочих на производстве) и для учащихся, обучающихся в профессиональных образовательных организациях по специальности «Обработка водных биоресурсов». Содержание базового уровня составляют ведущие знания, которые оформлены в виде логического конструкта, включающего основные понятия и положения учебной дисциплины, ее базовые научные методы и системы упражнений, направленных на проверку полученных знаний. Этот уровень дает законченную целостную картину предмета. На первом уровне обучаемые знакомятся с основными понятиями, классическими способами посола и основами технологии продукции.

Второй (основной) уровень предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения». Он включает в себя подробное изложение всех вопросов учебной программы курса. Основной уровень заканчивается упражнениями, направленными на выработку навыков решения соответствующих практических задач. При их решении студент должен показать не только знание предмета, но и умение логически мыслить, формулировать цели, задачи и находить пути их решения. Вторым уровнем посвящен научному обоснованию технологии посола.

Третий уровень предназначен для повышения квалификации специалистов — инженерно-технических работников, связанных с обработкой рыбы. Третий уровень предполагает углубленное изучение отдельных вопросов также для тех студентов, которые желают расширить круг своих знаний. Этот уровень содержит информацию о современных достижениях в области производства соленых продуктов: патенты, новейшая информация о процессах, оборудовании, сырье и т. д.

Материал изложен по мере увеличения сложности, что позволяет при его изучении всегда вернуться назад и с помощью простого материала усвоить более сложный. В данной книге представлен второй и третий уровни изучения раздела «Технология соленых продуктов из гидробионтов» курса «Технология рыбы и рыбных продуктов».

Второй уровень включает пять блоков. В *первом блоке* курса рассматривается сущность посола как способа консервирования. Приведены теоретические основы управления процессом просаливания и созревания рыбы. Особое внимание уделено управлению процессом созревания соленой рыбопродукции. Изложены факторы, влияющие на скорость просаливания рыбы и выход соленых продуктов. *Второй блок* — знакомство с технологией и техникой приготовления соленой рыбы: подготовительными, основными технологическими и оформительскими операциями. Представлена классификация способов посола. Приведена товароведческая характеристика готовой продукции, а также указаны дефекты соленой рыбы. *Третий блок* посвящен технологии приготовления соленой рыбы с пряностями, маринадов и пресервов. В *четвертом блоке* излагаются современные технологии консервирования икры и производства икорных рыбных продуктов. В *пятом блоке* описана технология переработки рыбных отходов, образующихся при производстве соленой рыбной продукции, представлен анализ существующих способов очистки и повторного использования тузлуков, а также приведены данные о технологическом оборудовании для реализации этих способов.

В конце каждого блока приведены тестовые задания. Решение тестовых заданий поможет усвоению теоретических знаний и практических навыков в принятии организационных технологических решений. Практическое использование вопросов самоконтроля дает студентам возможность объективно оценить уровень своих знаний, самостоятельно выявить имеющиеся пробелы в знаниях и принять меры по их устранению. Вопросы к экзамену, приведенные в конце учебного пособия, предназначены для самостоятельной подготовки студентов. Они позволяют закрепить пройденный материал.

На *третьем уровне* рассматриваются современные вопросы и перспективные направления в области производства соленой продукции: технология посола рыбы, обеспечивающая получение продукции с заданными свойствами (массовая доля соли, консистенция, вкус); регулируемый гидролиз рыб комплексом пептидгидролаз в процессе созревания соленой рыбы; технология пресервов из быстросозревающих и несозревающих рыб; технология пресервов из разделанной рыбы с использованием вкусоароматизирующих добавок и ферментных препаратов; технология формованных и пастовых пресервов из рыбного сырья с пониженными технологическими свойствами. Отражены вопросы повышения качества

выпускаемой продукции, малоотходной технологии, экономного расхода сырья, выработки новых видов соленой продукции. Здесь не нужны контрольные задания, а на экзамене по материалам этого уровня может быть задан только один вопрос: «Что вы знаете о новейших достижениях в той или иной области?» Этот уровень понадобится студенту прежде всего при выполнении курсового или дипломного проекта.

ЧАСТЬ I. ПРОИЗВОДСТВО СОЛЕННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛЕННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

1.1. Основы технологии производства соленых продуктов

Обработка пищевого, в том числе рыбного, сырья посолом — это один из древнейших способов консервирования продуктов питания. В настоящее время этот метод обработки все реже применяется для непосредственного консервирования и используется в основном для формирования своеобразных, характерных для различных видов рыбных продуктов свойств. Консервирующий эффект, как правило, достигается совокупностью консервирующих факторов: применение дополнительных консервантов, снижение активности воды, тепловая обработка и др.

В производстве соленой рыбопродукции посол — это *процесс, в котором реализуется диффузионное проникновение ионов натрия и хлора в ткани сырья и формируются характерные для продукта признаки и свойства*. В этом случае посол состоит из двух основных технологических операций — просаливание и созревание. На операции просаливания в основном протекают массообменные процессы, создаются условия для подавления жизнедеятельности микроорганизмов. При созревании происходят сложные физические, биохимические и микробиологические изменения просоленного сырья, в результате которых формируется комплекс свойств, характерных для соленых рыбопродуктов.

Поваренная соль. Поваренной солью называют природное соединение, состоящее в основном из хлорида натрия (не менее 97 %) с приме-