

DOI 10.37539/2949-1991.2025.24.1.008  
УДК 664.951.6

**Третьяк Николай Андреевич**, аспирант,  
Мурманский арктический университет, г. Мурманск

**Гроховский Владимир Александрович**,  
доктор технических наук, профессор,  
Мурманский арктический университет, г. Мурманск

**Куранова Людмила Казимировна**,  
кандидат технических наук,  
Мурманский арктический университет, г. Мурманск

**Ершов Михаил Александрович**,  
кандидат технических наук,  
Мурманский арктический университет, г. Мурманск

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТРЁХЧЕТВЕРТНЫХ  
СТЕРИЛИЗОВАННЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ ПЕЧЕНИ ТРЕСКИ  
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR  
THREE-QUARTER STERILIZED CANNED COD LIVER**

**Аннотация:** подобран и научно обоснован режим стерилизации трёхчетвертных консервов «Печень трески натуральная в металлической банке «Club». Изготовлены 2 опытные партии таких консервов и исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в процессе девятимесячного хранения при температурах плюс  $(4 \pm 2)$  °C и плюс  $(18 \pm 2)$  °C. Снижения качества консервов за этот период не отмечено.

**Abstract:** the sterilization regime of three-quarter canned food "Natural cod liver in a metal jar "Club" has been selected and scientifically substantiated. Two experimental batches of such canned food were produced and studied for organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters during nine-month-old of storage at temperatures of plus  $(4 \pm 2)$  °C and plus  $(18 \pm 2)$  °C. There was no decrease in the quality of canned food during this period.

**Ключевые слова:** трёхчетвертные консервы, печень трески, банка «Club», опытные партии, хранение.

**Keywords:** three-quarter canned food, cod liver, jar Club, experimental batches, storage.

Анализ научно-технической литературы в области производства консервов показывает, что в настоящее время в консервной технологии имеется большое количество вопросов, требующих научного подхода для их решения, начиная от качества используемого сырья и до создания инновационных стерилизованных продуктов из гидробионтов [1, 2, 3].

В числе таких актуальных задач в технологии изготовления деликатесных консервов являются исследования возможности использования щадящих методов стерилизации при изготовлении консервов из традиционного сырья с целью минимизации снижения качества продукции вследствие гидролитических процессов, обусловленных высокими температурными режимами стерилизации.

На наш взгляд, заслуживает внимание разработка технологии консервов, которые по температурному воздействию на продукт занимают промежуточное положение между полными (стерилизованными на 100 %) и полуконсервами (стерилизованными на 50 %). Разрабатываемые консервы предложено назвать трёхчетвертными (стерилизованными на 75 %, т. е. на  $\frac{3}{4}$  – три четверти).



В мясной консервной промышленности такие консервы изготавливались и имели следующие характеристики: стерилизованные на  $\frac{3}{4}$  консервы (консервы низкотемпературной стерилизации) получают путём тепловой обработки при температуре 108 – 112 °С при величине стерилизующего эффекта 0,6 – 0,8 усл. мин; срок их хранения при температуре 10 – 15 °С не превышает 1 год [4]. В отечественной рыбной промышленности такого типа и вида консервов по указанному уровню термической обработки нет. Однако работы в этом направлении ранее проводились на кафедре технологий пищевых производств Мурманского государственного технического университета [5].

О возможности данного направления переработки печени трески свидетельствуют и результаты многочисленных микробиологических исследований качества тресковой печени (сырца и мороженой), подтверждающие незначительную обсеменённость данного вида сырья [6].

Таким образом, считаем изготовление трёхчетвертных консервов из печени трески вполне возможным и перспективным направлением переработки этого сырьевого источника, являющегося функциональным по содержанию таких биологически активных веществ как жирные кислоты, в том числе омега-3 и -6 [6, 7].

Задача настоящих исследований – разработка режима низкотемпературной стерилизации консервов «Печень трески натуральная» в металлической банке фигурной Club (ёмкость 120 см<sup>3</sup>, масса продукта нетто 115 г) с определением уровня стерилизующего эффекта и изучение изменения качества разработанных  $\frac{3}{4}$  консервов (химических, микробиологических показателей и органолептических свойств) в процессе длительного хранения с целью установления условий и срока годности и хранения разработанной продукции.

Предварительно на первом этапе исследований поисковыми экспериментами подобран и научно обоснован режим стерилизации трёхчетвертных консервов. Обоснование проводили путём определения величины достигаемой в процессе изготовления консервов фактической летальности, ориентируясь на то, что продолжительность и температура стерилизации должны обеспечить достижение фактической летальности, соответствующей величине нормативной ( $F_n$ ) – не менее 0,6 усл. мин. Для определения фактической летальности режима использовались данные, полученные с помощью датчиков и программного обеспечения прибора фирмы «Эллаб» (Дания) в процессе стерилизации продукта. В соответствии с инструкцией по разработке режимов стерилизации консервов [8] и на основании предварительных экспериментальных и микробиологических исследований был установлен наиболее подходящий режим стерилизации  $\frac{3}{4}$  консервов, расфасованных в банку Club:

$$\frac{5-15-60-20}{103} 0,18 \text{ МПа}, \quad (1)$$

где:

5 – продувка автоклава, мин;

15 – прогрев его, мин;

60 – собственно стерилизация, мин;

20 – охлаждение, мин;

103 – температура стерилизации, °С

0,18 – противодавление при стерилизации и охлаждении, МПа.

По подобранному режиму 12.04.2024 г. в промышленных условиях на предприятии ООО «Дэма» (автоклав АГК) изготовлена из мороженого сырья (печень трески мороженой, выработанная 01.12.2023 г. на судне АК 6587 «Белое море») опытная партия  $\frac{3}{4}$  консервов «Печень трески натуральная» по традиционной рецептуре; консервы расфасованы в металлические банки Club (нетто 115 г) и стерилизованы по вышеприведённому режиму стерилизации.

Фактический стерилизующий эффект ( $L$ , летальность) составил в каждой из трёх банок 0,72; 0,78; 0,82 усл. мин. ( $L_{ср.} = 0,8$  усл. мин).



Таким образом, подобранный режим стерилизации соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду консервов по величине стерилизующего эффекта ( $L_{ср.} \geq F_n$ ).

На следующем этапе проводились исследования по хранению выработанной партии консервов.

Изготовленные 12.04.2024 г. трёхчетвертные консервы заложены на хранение в двух температурных режимах:

- при температуре плюс ( $4 \pm 2$ ) °С;
  - при температуре плюс ( $18 \pm 2$ ) °С
- и относительной влажности воздуха 75 %.

В процессе хранения с выбранной периодичностью проводились исследования качества продукции на соответствие ТР ЕАЭС 040/2016 прил.1, табл. 5 по микробиологическим показателям, подтверждающих требования промышленной стерильности для полных консервов из рыбы, печени рыб и уловов водных биологических ресурсов в стеклянной, алюминиевой и жестяной упаковке) [9], так как аналогичные требований к ¾-м консервам в нормативных документах отсутствуют. Микробиологические показатели безопасности консервов и результаты микробиологических испытаний консервов в хранении приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Микробиологические показатели безопасности консервированной пищевой рыбной продукции группы А (полные консервы) [9]

Наименование показателя	Единица измерения	НД на метод определения	Значение показателя по НД
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. subtilis</i>	КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	ГОСТ 30425-97	не более 11 клеток
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы групп <i>B. cereus</i> и (или) <i>B. polymyxa</i>		ГОСТ 30425-97, ГОСТ 10444.8-2013	не допускаются в 1 г (см <sup>3</sup> )
Мезофильные клостридии <i>C. botulinum</i> и (или) <i>C. perfringens</i>		ГОСТ 30425-97, ГОСТ 10444.7-86, п.5.4., ГОСТ 10444.9-88	не допускаются в 1 г (см <sup>3</sup> )
Мезофильные клостридии (кроме <i>C. botulinum</i> и (или) <i>C. perfringens</i> )	КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	ГОСТ 30425-97	не более 1 клетки
Неспорообразующие микроорганизмы, в т.ч. молочнокислые и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи		ГОСТ 30425-97, ГОСТ 10444.11-2013, ГОСТ 10444.12-2013	не допускаются в 1 г (см <sup>3</sup> )
Спорообразующие термофильные анаэробные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы		ГОСТ 30425-97	не допускаются в 1 г (см <sup>3</sup> )



Таблица 2

Результаты микробиологических исследований  $\frac{3}{4}$  консервов «Печень трески натуральная»

Наименование показателей	Результаты испытаний					
	Фон (0)		6		9	
Срок хранения, мес.	Фон (0)		6		9	
Температура хранения, °С	+ (18±2)	+ (4±2)	+ (18±)	+ (4±2)	+ (18±2)	+ (4±2)
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАНМ) группы <i>B. subtilis</i> , КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	не обнар.	не обнар.	менее 1	менее 1	менее 1	менее 1
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. cereus</i> и/или <i>B. polymixa</i> в 1,0 г	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.
Мезофильные клостридии (кроме <i>C. Botulinum</i> и <i>C. perfringens</i> ) в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнар.	не обнар.	менее 1	менее 1	менее 1	менее 1
Мезофильные клостридии <i>C. botulinum</i> и (или) <i>C. perfringens</i> в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.
Неспорообразующие микроорганизмы и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.
Спорообразующие аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.

Исследования консервов в хранении находятся в активной фазе (продолжаются).  
 Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда  
 № 24-26-20058



*Список литературы:*

1. Поиск путей сохранения пищи в исторической ретроспективе и совершенствование технологии стерилизованных рыбных продуктов. Третьяк Н.А., Гроховский В.А., Куранова Л.К., Ершов М.А., Кузнецова Т.А. / Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Мурманск, 4–9 декабря 2023 г.) / Мин-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Мурман. аркт. ун-т. – Мурманск: Изд-во МАУ, 2024. – 1 опт. компакт-диск (CD-ROM). С. 548-550.
2. 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. – 1064 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Авт. указаны на обороте тит. л.
3. О необходимости разработки новых режимов стерилизации для консервов из печени трески. В.А. Гроховский, Л.К. Куранова / Мат конф. АтлантНИРО: Сборник научных трудов 9-й Международной научно-практической конференции «Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество», Светлогорск, Калининградской обл., 17-20.09.2013, стр. 109-112.
4. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 368 с.
5. Сухова, Т.А. Трёхчетвертные консервы из филе трески подсушенного и мяса креветки с добавлением растительного масла [Текст] / Т.А. Сухова, В.А. Гроховский, Л.К. Куранова // Современные эколого-биологические и химические исследования, техника и технология производств: мат. междунар. науч.-практ. конф., Мурманск, 25 апреля 2018 г.: в 2 ч. Ч. 2 / Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. образования "Мурм. гос. техн. ун-т". – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018. – С. 224-231.
6. Новое в технологии пищевой продукции с использованием печёночного сырья из водных биоресурсов. Монография / В.А. Гроховский, В.И. Волченко, А.Ю. Глухарев [и др.]. // Мурманск: Изд-во МГТУ, 2021. – 104 с.
7. Food products with ingredients rich in  $\omega$ -3 polyunsaturated fat acids. Vasily Volchenko, Vladimir Grokhovsky, Ludmila Kuranova and others / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volum 403, 012003.
8. Инструкция по разработке режимов стерилизации консервов из рыбы и морепродуктов.- СПб: Гипробыбфлот, 1996, 42 с.
9. Технический регламент Евразийского Экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЭАЭС 040/2016) / Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. № 162 / Консорциум «Кодекс», электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / М.: 2016, 57 с.

