

# ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ГИДРОБИОНТОВ

DOI: 10.24143/2073-5529-2018-2-114-125

УДК 664.951.6:[597.555.51+597.552.511](470.21)

*В. А. Гроховский, Л. К. Куранова, В. И. Волченко, К. Н. Петрова*

## ПАСТЕРИЗОВАННЫЕ КОНСЕРВЫ ИЗ ТРЕСКИ И ЛОСОСЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ МАСЛА С ОПТИМИЗИРОВАННЫМ КОМПОЗИЦИОННЫМ СОСТАВОМ<sup>1</sup>

Исследован региональный рынок стерилизованных рыбных консервов Мурманской области. На основе изучения потребительского спроса выявлено, что на первом месте у респондентов стоит качество, на втором – наличие свойств, позволяющих позиционировать продукцию как «продукт здорового питания», на третьем – цена и производитель. Установлена актуальность создания и продвижения на продовольственный рынок новых видов пастеризованных консервов. Анализ потребительских предпочтений по ассортименту позволил выделить две группы консервов: натуральные и натуральные с добавлением масла – как потенциально наиболее востребованные потребителями и привлекательные для разработчиков технологий. Разработана принципиальная технологическая схема производства пастеризованных рыбных консервов из трески и лосося с добавлением масла. Подобран наиболее приемлемый режим пастеризации консервов «Треска и лосось с добавлением масла» (упаковка – жестяная банка № 2, масса нетто продукта 160 г), определена фактическая летальность режима, которая составила 111,0 усл. мин. Оптимизирован композиционный состав пастеризованных консервов для двух групп населения: консервы социальной ориентации и премиального класса. При установлении оптимальных параметров композиционного состава консервов применен ротатабельный композиционный план второго порядка для двух факторов. В качестве параметров оптимизации были выбраны уровень качества по органолептической оценке пастеризованных консервов, в баллах (для премиум-консервов); уровень качества по органолептической оценке и себестоимость сырьевого набора, в рублях, определяющие ценовую доступность создаваемого продукта (для консервов социального назначения). Установлены значения этих оптимальных факторов для продукции социального назначения: соотношение филе лосося и филе трески составило 26 и 74 % соответственно, количество растительного масла – 14,5 г; для премиум-консервов – 46 и 54 % соответственно, масса растительного масла – 13,5 г.

**Ключевые слова:** пастеризованные консервы, потребительские предпочтения, композиционный состав, оптимизация, премиум-консервы, продукт социального назначения.

### Введение

Стерилизованные пищевые продукты и, в частности, рыбные консервы в последние годы занимают устойчивую нишу как на продовольственном рынке страны, так и на региональном рынке Мурманской области. Среднегодовое производство рыбных консервов в России составляет около 525 млн условных банок, потребление в среднем в стране – 2,0 кг на 1 человека в год [1].

При изготовлении традиционных стерилизованных рыбных консервов при автоклавировании в температурном диапазоне от 105 до 120 °С одновременно с обеспечением микробиологической безопасности и кулинарной готовности происходит снижение пищевой и биологической ценности продукта вследствие дегградации ценных нутриентов [2]. Одним из путей сниже-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, проект 15.11168.2017/БЧ (номер для публикации) 15.11168.2017/8.9.

ния негативного высокотемпературного воздействия на продукт является использование щадящих режимов термической обработки консервов (в температурном диапазоне от 70 до 95 °С). При этом максимально сохраняются полезные свойства продукта, разрушение ценных нутриентов минимизировано, а получаемые консервы относятся к пастеризованным (группа Д, ТР 040/2016, Приложение 1, табл. 5) [2].

В соответствии с концепцией здорового питания, постоянным повышением требований к качеству пищевой продукции [2–4], возрастающей информированностью взрослого населения по этой проблематике пастеризованные консервы должны быть востребованы российскими потребителями, если они представлены и позиционированы определенной ассортиментной группой в торговых сетях.

### Маркетинговые исследования рынка рыбных консервов в заполярном регионе

С целью изучения заполярного регионального консервного рыбного рынка, выявления потребительского спроса на традиционные стерилизованные рыбные консервы, мнения и отношения покупателей к пастеризованной продукции нами проведены маркетинговые исследования в виде опроса с помощью письменного анкетирования с учетом социального статуса респондентов.

Рынок стерилизованных рыбных консервов в г. Мурманске и в области изучали по результатам опроса посетителей супер- и гипермаркетов торговых сетей «О'Кей», «Яблочко», «Твой», «Лента».

Из результатов опроса следует, что потребителями стерилизованных рыбных консервов в г. Мурманске являются как женщины, так и мужчины (женщины 54 %, мужчины 46 % от общего числа респондентов), из которых большая часть состоит в браке (54 % от общего числа респондентов), меньшая не состоит в браке (46 % от общего числа респондентов), детей имеют 36 % от общего числа респондентов. Большинство опрошенных в возрасте от 21 до 40 лет (40 % от общего числа респондентов) имеют уровень доходов средний и ниже среднего (52 и 22 % от общего числа респондентов соответственно).

В ходе исследования установлен средний потребительский спрос на стерилизованные рыбные консервы (т. к. консервы – это продукты длительного хранения). Большинство респондентов (52 % от общего числа респондентов) приобретает такую продукцию как минимум 1 раз в месяц.

Анализ потребительских предпочтений по ассортименту наиболее привлекательного вида стерилизованных рыбных консервов показал, что 54 % опрошенных респондентов предпочитают покупать натуральные консервы с добавлением масла, 42 % – натуральные консервы, 40 % – консервы из рыбной печени, икры и молок. Полученные данные позволяют однозначно выделить эти однородные группы стерилизованных рыбных консервов как потенциально более востребованные потребителями и, как следствие, наиболее привлекательные для разработчиков технологии и производителей (рис. 1).



Рис. 1. Потребительские предпочтения по ассортименту стерилизованных рыбных консервов: ПТО – предварительная термическая обработка

Более половины опрошенных респондентов указали на то, что для них самой оптимальной является металлическая потребительская тара (78 % от общего числа респондентов).

При ранжировании потребителями факторов, влияющих на принятие решения о покупке, было установлено, что на первое месте респонденты поставили качество, на второе – наличие свойств, позволяющих позиционировать продукцию как «продукт здорового питания» (состав, добавки на натуральной основе, новые виды сырья), на третьем месте – цена и производитель, на четвертом – удобство и быстрота приготовления.

При ранжировании недостатков рыбных стерилизованных консервов было установлено, что прежде всего потребители отмечают низкое качество продукта, следующим по значимости фактором идет неоправданно высокая цена, на третье место респонденты поставили недостаточно широкий ассортимент.

Далее был проведен анализ представленности на рыбном рынке стерилизованных консервов натуральных и натуральных с добавлением масла, т. е. продуктов, при изготовлении которых не применяли ПТО. Выявлено, что натуральные рыбные консервы представлены шестью наименованиями, таким же количеством позиций представлены и натуральные консервы с добавлением масла (при большом выборе фирм-производителей).

Полученные данные позволяют провести расчеты, применяемые в маркетинговых исследованиях, по установлению коэффициентов широты и полноты ассортимента рынка консервной рыбной продукции [5].

Коэффициент широты  $K_{ш}$  ассортимента данной группы консервов, %, определяем по формуле

$$K_{ш} = (Ш_{д} / Ш_{б}) \cdot 100,$$

где  $Ш_{д}$  – широта действительная, составляет, согласно проведенным исследованиям рынка, 12 наименований;  $Ш_{б}$  – широта базовая.

При расчете коэффициента широты ассортимента в качестве базовой величины использовали количество наименований стерилизованных рыбных консервов по ГОСТ 7452-2014 «Консервы рыбные натуральные» [6] (39 наименований), по ГОСТ 13865-2000 «Консервы рыбные натуральные с добавлением масла» [7] (32 наименования). Таким образом, базовая широта  $Ш_{б}$  составила 71 наименование. Тогда

$$K_{ш} = (12 / 71) \cdot 100 = 16,9.$$

Невысокий коэффициент широты ассортимента, равный 16,9 %, свидетельствует о недостаточной насыщенности рынка рыбных стерилизованных консервов. Это подтверждает и коэффициент полноты ассортимента  $K_{п}$  (наличие классификационных групп товаров, принадлежащих к однородной группе товаров), %, который рассчитывается по формулам

$$K_{п} = (П_{д} / П_{б.н}) \cdot 100;$$

$$K_{п} = (П_{д} / П_{б.н.д.м}) \cdot 100,$$

где  $П_{д}$  – полнота действительная, составляет, согласно проведенным исследованиям рынка (см. рис. 1), по 6 наименований;  $П_{б.н}$  – полнота базовая для натуральных рыбных консервов (согласно [6], 39 наименований);  $П_{б.н.д.м}$  – полнота базовая для консервов рыбных натуральных с добавлением масла (согласно [7], 32 наименования);  $K_{п}$  (для натуральных консервов) =  $(6 / 39) \cdot 100 = 15,38$  %;  $K_{п}$  (для натуральных консервов с добавлением масла) =  $(6 / 32) \cdot 100 = 18,75$  %.

Несмотря на недостаточные широту и полноту ассортимента натуральных рыбных консервов, на вопрос респондентам, готовы ли они приобретать новый вид продукции – пастеризованные рыбные консервы (были даны пояснения, что это за продукт), 86 % от общего числа опрашиваемых дали положительный ответ.

Таким образом, при обобщенном анализе результатов маркетинговых исследований рынка стерилизованной рыбной продукции установлена возможность и необходимость его дальнейшего насыщения, а самое существенное – это несомненная актуальность создания и продвижения на продовольственный рынок новых видов пастеризованных консервов.

Для решения вышеуказанной актуальной задачи насыщения консервного рынка новыми пищевыми продуктами на кафедре технологий пищевых производств (ТПП) Мурманского государственного технического университета (МГТУ) разрабатывается технология изготовления рыбных пастеризованных консервов натурального ряда.

Цель дальнейших исследований – разработка пастеризованных консервов из трески и лосося с добавлением масла и оптимизация их композиционного состава.

### Объекты, материалы и методы исследований

Объектами исследований выбраны: треска (*Gadus morhua morhua*) потрошенная обезглавленная мороженая и лосось атлантический (*Salmo salar*) потрошенный с головой мороженный и охлажденный, по качеству не ниже I сорта, отвечающие требованиям ГОСТ 32366-2014 [8] и ТР ЕАЭС 040/2016 [4]; консервы рыбные (пастеризованные).

При проведении экспериментальных работ использовались органолептические, физические, химические и микробиологические методы исследований.

Органолептические и физические показатели сырья определяли по ГОСТ 7631-2008 [9].

Органолептические показатели созданных полуконсервов определяли по специально разработанной 20-балльной шкале (табл. 1), включающей коэффициенты значимости, из которых наиболее высокие приходятся на самые характерные органолептические показатели: внешний вид, вкус и аромат [10].

Таблица 1

Балльная шкала для органолептической оценки качества полуконсервов

Показатель качества	Балл	Коэффициент значимости показателей	Оценка с учетом степени значимости
Внешний вид	1–5	1,0	1,0–5,0
Консистенция	1–5	0,7	0,7–3,5
Вкус – общее впечатление	1–5	1,0	1,0–5,0
Аромат	1–5	0,9	0,9–4,5
Общая приемлемость	1–5	0,4	0,4–2,0
Суммарная оценка			4,0–20,0

Готовый продукт считается отличным при общей суммарной оценке качества от 18,1 до 20,0 баллов, хорошим – от 16,1 до 18,0, удовлетворительным – от 14,1 до 16,0 баллов, неудовлетворительным – ниже 14,1 баллов [11].

Органолептическую оценку качества экспериментальных образцов готовой продукции проводили дегустационной комиссией с последующей математической обработкой результатов, предусматривающей вычисление общего балла.

Общий балл  $B$  для каждого образца вычисляется по формуле

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m K_j \cdot M_{i,j}}{n},$$

где  $M_{ij}$  – балл, поставленный  $i$ -м дегустатором по  $j$ -му показателю;  $n$  – число дегустаторов;  $m$  – число оцениваемых показателей (табл. 1);  $K_j$  – коэффициент значимости [12].

Режим пастеризации подбирали путем подсчета величины фактической летальности, достигаемой в процессе изготовления полуконсервов, ориентируясь на то, что продолжительность и температура пастеризации должны обеспечить достижение величины фактической летальности, соответствующей величине нормативной летальности. Для определения фактической летальности режимов использовались данные температурно-временной зависимости, полученные с помощью прибора фирмы «Эллаб» (Дания) в процессе пастеризации продукта, с последующим математическим расчетом пастеризирующего эффекта суммированием коэффициентов летальности [13].

Микробиологические исследования проводили в аттестованной для проведения исследований лаборатории Центра исследования сырья и продукции МГТУ, в соответствии с требованиями [4].

Подготовку проб для определения микробиологических показателей проводили по ГОСТ 31904-2012 [14].

Микробиологические исследования сырья и готовой продукции проводили по следующим показателям безопасности:

- количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) – по ГОСТ 10444.15-94 [15];
- бактерии группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – по ГОСТ 31747-2012 [16];
- *Staphylococcus aureus* – по ГОСТ 31746-2012 [17];
- сульфитредуцирующие клостридии – по ГОСТ 29185-2014 [18];
- *B. Cereus* – по ГОСТ 30425-2013 [19].

При установлении оптимальных параметров композиционного состава консервов применяли ротатабельный композиционный план второго порядка для двух факторов [20]. Математическую обработку данных проводили с использованием программы DataFit, версия 9.1

### Результаты исследований и их обсуждение

В качестве потребительской упаковки для создаваемых пастеризованных консервов выбрана металлическая банка № 2, масса нетто продукта – 160 г.

В ходе проведения экспериментальных исследований по созданию нового вида пастеризованных рыбных консервов с использованием филе трески, филе лосося и растительного масла был найден наиболее приемлемый режим пастеризации, продолжительность которого составила 60 минут при температуре 85 °С, фактическая летальность режима пастеризации – 111,0 усл. мин. Изготовленные по данному режиму пастеризованные консервы имели хорошие органолептические свойства, а проведенные бактериологические исследования показали микробиологическую безопасность созданного продукта.

Следующей научной задачей при разработке технологии нового вида пастеризованных консервов было установление его оптимального композиционного состава, включающего филе трески, филе лосося и растительное масло.

Как известно, качество готового продукта подвержено воздействию многочисленных факторов, таких как химический состав рыбы, сезон вылова и степень свежести полуфабриката, способ и продолжительность его первичной обработки и хранения, продолжительность и способ замораживания и размораживания и некоторых других. При разработке нового продукта необходимо учитывать и ценовую доступность для будущих потребителей.

Изучая процесс изготовления пастеризованных консервов, невозможно учесть все многообразие вышеперечисленных условий. Поэтому из всего ряда факторов выбраны и оптимизированы факторы, оказывающие доминирующее влияние на качество готового продукта. Из анализа результатов поисковых экспериментов по изготовлению новых пастеризованных консервов следует, что факторами, наиболее влияющими на качество продукта, являются отношение массы лосося к массе трески в долевых единицах ( $X_1$ ) и количество растительного масла в граммах ( $X_2$ ).

На основе результатов предварительных экспериментов установлена базовая (начальная) рецептура создаваемых пастеризованных консервов. В начальной рецептуре пастеризованных консервов рыбу двух видов использовали в одинаковой пропорции (соотношение в процентах 50:50), масла добавляли около 10 % от общей массы продукта (15 г). Поваренную соль дозировали в количестве 1,9 г, что должно обеспечить соблюдение требований по этому показателю, которые установлены [7] (1,2–2,0 %). Создаваемые консервы по режимам изготовления и по содержанию близки к группе консервов, на которые распространяются требования [7].

В качестве параметров оптимизации были выбраны уровень качества по органолептической оценке пастеризованных консервов ( $Y_1$ ), в баллах, и себестоимость сырьевого набора ( $Y_2$ ), в рублях. Показатель «себестоимость сырьевого набора», определяющий ценовую доступность создаваемого продукта для покупателей, использован с целью решения социальной задачи по созданию нового вида пастеризованных консервов в доступном ценовом диапазоне.

Для установления весомости указанных параметров оптимизации ( $Y_1$  и  $Y_2$ ) был применен метод экспертной оценки по 10-балльной системе (от 1 до 10) с участием ведущих специалистов и преподавателей кафедры ТПП [10].

По мнению экспертов, более весомым параметром является уровень качества по сенсорной оценке (диапазон от 6 до 8 баллов), в то время как показатель «себестоимость сырьевого набора» менее значим (вариабельность от 3 до 4 баллов).

Усредненные коэффициенты значимости составили: 0,67 – для органолептической оценки; 0,33 – для себестоимости сырьевого набора.

Пределы и интервалы изменения факторов ( $X_1$ ,  $X_2$ ), подлежащих оптимизации в кодированном и натуральном значениях, приведены в табл. 2.

Таблица 2

**План эксперимента для установления оптимального композиционного состава полуконсервов**

Номер эксперимента	Соотношение массы лосося и массы трески, $X_1$			Растительное масло, $X_2$	
	кодированное	в процентах	в долевых единицах	кодированное	в граммах
1	+1	60:40	1,50	+1	20
2	-1	40:60	0,67	+1	20
3	+1	60:40	1,50	-1	10
4	-1	40:60	0,67	-1	10
5	0	50:50	1,00	0	15
6	0	50:50	1,00	$+\sqrt{2}$	22
7	0	50:50	1,00	$-\sqrt{2}$	8
8	$-\sqrt{2}$	36:64	0,56	0	15
9	$+\sqrt{2}$	64:36	1,78	0	15
10	-1,7	33:67	0,49	-0,6	12
11	-3,5	15:85	0,18	-0,6	12
12	-3	20:80	0,25	$-\sqrt{2}$	8
13	-3	20:80	0,25	+1	20
14	-5 (для контроля)	0:100	0,00	-0,6	12

Ротатабельный композиционный план для двух факторов предусматривает проведение 9 экспериментов [20]. Вместе с тем для получения более адекватного уравнения регрессии в ротатабельный план было добавлено дополнительно еще 5 позиций (с 10 по 14, табл. 2) в той области, в которой уравнение регрессии могло не дать адекватных результатов.

В соответствии с представленным в табл. 2 планом эксперимента по разработанной технологической схеме [21] изготовлено 14 вариантов образцов пастеризованных консервов.

Изготовленные образцы пастеризованных консервов направляли на выстойку, исследовались по показателям безопасности (микробиологическая оценка), после чего проводили их органолептическую оценку с помощью дегустационной комиссии кафедры ТПП.

В результате микробиологических исследований установлено, что изготовленная продукция полностью безопасна, соответствует требованиям [4] для консервов группы Д.

Параллельно проводили расчеты второго параметра оптимизации – себестоимости сырьевого набора, используя следующие данные оптовых цен: треска потрошенная обезглавленная мороженая – 205 руб./кг, лосось потрошенный с головой охлажденный – 580 руб./кг, растительное масло – 44,82 руб./кг, поваренная соль – 12,10 руб./кг.

Результаты выполненных экспериментов представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Данные экспериментальных работ по влияющим факторам и параметрам оптимизации**

Номер эксперимента	Отношение массы лосося и массы трески, дол. ед.	Растительное масло, г	Уровень качества, по органолептической оценке, балл	Себестоимость сырьевого набора, руб.
	$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$
1	1,50	20	18,3	60,28
2	0,67	20	18,38	49,84
3	1,50	10	18,85	64,13
4	0,67	10	19,32	53,02
5	1,00	15	19,26	56,84
6	1,00	22	18,35	54,41
7	1,00	8	19,04	59,27
8	0,56	15	19,06	49,33
9	1,78	15	18,61	64,36
10	0,49	12	16,22	48,57
11	0,18	12	16,07	38,7
12	0,25	8	15,84	42,39
13	0,25	20	14,91	39,56
14	0,00	12	13,67	30,5

Для проведения последующей математической обработки данных проводили нормирование обобщенных параметров оптимизации  $Y_1$  и  $Y_2$  с учетом коэффициентов весомости этих параметров, установленных методом экспертной оценки и приведенных к безразмерным величинам в диапазоне от 0 до 1 (табл. 4).

Таблица 4

Натуральные и нормированные значения параметров оптимизации

Номер эксперимента	$Y_1$	$Y_2$	Коэффициент весомости		Нормированные значения обобщенного параметра оптимизации ( $Y_{\text{обоб}}$ )
			для $Y_1$	для $Y_2$	
1	0,915	0,243	0,67	0,33	0,694 068
2	0,919	0,504			0,782 562
3	0,9425	0,146 75			0,680 884
4	0,966	0,4245			0,787 973
5	0,963	0,329			0,754 562
6	0,9175	0,389 75			0,743 993
7	0,952	0,268 25			0,727 205
8	0,953	0,516 75			0,809 575
9	0,9305	0,141			0,670 938
10	0,811	0,535 75			0,720 507
11	0,8035	0,7825			0,796 596
12	0,792	0,690 25			0,758 548
13	0,7455	0,761			0,750 596
14	0,6835	0,9875			0,783 445

Математическую обработку приведенных в табл. 3 и 4 данных проводили с использованием программы DataFit, версия 9.1. В результате обработки получено следующее уравнение регрессии зависимости влияния факторов  $X_1$  и  $X_2$  на обобщенный параметр оптимизации:

$$Y = (66,9 + 1,59 \cdot X_1 + 0,81 \cdot X_2 - 0,06 \cdot X_1^2 - 5,97 \cdot X_2^2 + 0,23 \cdot X_1 \cdot X_2) / 100.$$

Критерий Фишера для данного уравнения составляет 5,27, что означает, что с доверительной вероятностью 0,95 уравнение регрессии достоверно описывает изменение параметра оптимизации от влияющих факторов  $X_1$  и  $X_2$ .

Графическая интерпретация уравнения регрессии, полученного авторами с помощью программы DataFit, версия 9.1, представлена на рис. 2.

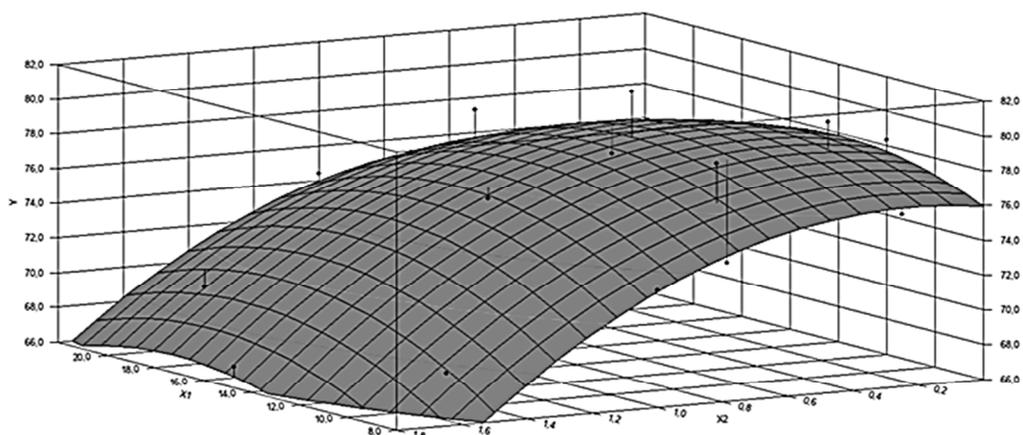


Рис. 2. Графическая интерпретация уравнения регрессии по установлению оптимального композиционного состава новых пастеризованных консервов социального назначения

Для нахождения оптимальных факторов  $X_1$  и  $X_2$ , которые определяют наилучшие качественные показатели и приемлемую себестоимость сырьевого набора, применяли методы математической обработки (дифференцирование). Значения этих оптимальных факторов следующие:

–  $X_1$ : соотношение филе лосося и филе трески составило 26 и 74 % к суммарной массе рыбы соответственно;

–  $X_2$ : количество растительного масла составило 14,5 г на 160 г массы нетто консервов.

Таким образом, найден близкий к оптимальному композиционный состав нового вида пастеризованных консервов «Треска и лосось с добавлением масла» (для консервов социального назначения).

Одной из задач при разработке данного вида продукции было создание не только социально значимого продукта, но и продукта премиум класса – т. е. продукта с улучшенными вкусовыми качествами без ограничения в ценовом плане. С этой целью проведена необходимая математическая обработка без учета параметра оптимизации «себестоимость сырьевого набора». В результате получено следующее уравнение регрессии, достоверно описывающее (критерий Фишера – 17,1; доверительная вероятность – 0,95) изменение параметра оптимизации (уровня качества) от влияющих факторов  $X_1$  и  $X_2$ :

$$Y = (53,14 + 2,47 \cdot X_1 - 0,09 \cdot X_1^2 + 50,29 \cdot X_2 - 21,41 \cdot X_2^2) / 100.$$

Графическая интерпретация уравнения регрессии, полученного авторами с использованием программы DataFit, версия 9.1, представлена на рис. 3.

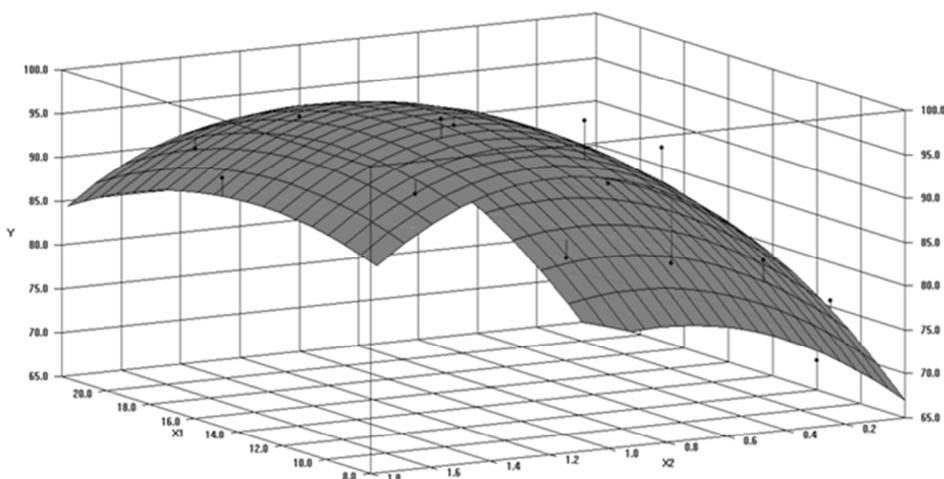


Рис. 3. Графическая интерпретация уравнения регрессии по установлению оптимального композиционного состава новых пастеризованных консервов премиум-класса

Для нахождения оптимальных факторов  $X_1$  и  $X_2$ , которые определяют наилучшие качественные показатели, применяли методы математической обработки (дифференцирование). Значения этих оптимальных факторов следующие:

–  $X_1$ : соотношение филе лосося и филе трески составило 54 и 46 % к суммарной массе рыбы соответственно;

–  $X_2$ : количество растительного масла составило 13,5 г на 160 г массы нетто консервов.

Таким образом, и для пастеризованных консервов премиум-класса «Треска и лосось с добавлением масла» найден близкий к оптимальному композиционный состав. Принципиальным отличием рецептуры консервов премиум-класса от консервов социального назначения является повышенная массовая доля филе лосося (54 %) и, соответственно, уменьшенная массовая доля филе трески (46 %). Количество растительного масла в композиционном составе консервов существенно не меняется (14,5 и 13,5 г).

### Выводы

1. На основании проведенных в торговых сетях заполярного региона России полномасштабных маркетинговых исследований установлена недостаточная насыщенность рынка натуральных рыбных консервов, обусловлена актуальность создания нового вида пастеризованной рыбной продукции.

2. Подобран наиболее приемлемый режим пастеризации консервов «Треска и лосось с добавлением масла», упакованных в металлическую банку № 2, обеспечивающий безопасность разработанных консервов.

3. Выявлены факторы, в значительной степени влияющие на качество разрабатываемого продукта: соотношение массы лосося и массы трески, %, к суммарной массе рыбы и масса растительного масла в банке.

4. Оптимизированы композиционные составы пастеризованных консервов социальной ориентации и премиум-класса.

5. Установлены следующие значения оптимальных факторов для консервов социальной ориентации: соотношение филе лосося и филе трески – 26 и 74 % к массе рыбы; количество растительного масла – 14,5 г на 160 г массы нетто консервов; для консервов премиум-класса эти значения составили 54 и 46 % соответственно, количество растительного масла в банке – 13,5 г. Установлено, что принципиальным отличием композиционного состава консервов премиум-класса от оптимизированной рецептуры консервов социального назначения является увеличенная более чем в 2 раза массовая доля филе лосося и уменьшенная в 1,6 раза массовая доля филе трески.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Обзор рынка консервов в России 2010–2017*. URL: <http://grifon-expert.ru/obzory/94-proizvodstvo-myasnyh-konservov-v-rf.html> (дата обращения: 13.01.18).
2. *Цибизова М. Е., Кильмаев А. А.* Концепция рационального питания и проектирования функциональных продуктов из гидробионтов // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та*. 2005. № 3. С. 173–178.
3. *МР 2.3.1.2432-08*. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
4. *ТР ЕАЭС 040/2016*. О безопасности рыбы и рыбной продукции.
5. *Криштафович В. И., Жебелева И. А. и др.* Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: метод. реком. / под ред. В. И. Криштанович. М.: Дашков и К°, 2011. 181 с.
6. *ГОСТ 7452-2014*. Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. М.: Стандартинформ, 2015. 10 с.
7. *ГОСТ 13865-2000*. Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. М.: Стандартинформ, 2009. 6 с.
8. *ГОСТ 32366-2014*. Рыба мороженая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 22 с.
9. *ГОСТ 7631-2008*. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2011. 12 с.
10. *Дунченко Н. И., Кочетов В. С. и др.* Квалиметрия и управление качеством пищевой промышленности. М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. 287 с.
11. *Сафронова Т. М.* Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. М.: Изд-во ВНИРО, 1998. 243 с.
12. *Ким Г. Н., Ким И. Н. и др.* Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов: учеб. М.: Колос, 2008. 549 с.
13. *Бабарин В. П., Мазохина-Поршнякова Н. Н., Рогачев В. И.* Справочник по стерилизации консервов. М.: Агропромиздат, 1987. 271 с.
14. *ГОСТ 31904-2012*. Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний. М.: Изд-во стандартов. 12 с.
15. *ГОСТ 10444.15-94*. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. М.: Стандартинформ, 2010. С. 311–317.
16. *ГОСТ 31747-2012*. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). М.: Стандартинформ, 2013. 16 с.
17. *ГОСТ 31746-2012*. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулозоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*. М.: Стандартинформ, 2013. 23 с.
18. *ГОСТ 29185-2014*. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях. М.: Стандартинформ, 2015. 12 с.
19. *ГОСТ 10444.8-2013*. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод подсчета презумптивных бактерий *Bacillus cereus*. Метод подсчета колоний при температуре 30 °С (ISO 7932:2004, MOD). М.: Стандартинформ, 2014. 16 с.
20. *Решетников М. Т.* Планирование эксперимента и статистическая обработка данных: учеб. пособ. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2000. 231 с.
21. *Петрова К. Н., Гроховский В. А., Куранова Л. К.* К созданию пастеризованных консервов из филе тресковых и лососевых видов рыб // *Современные эколого-биологические и химические исследования, техника и технология производств: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Мурманск, 7 апреля 2017 г.): в 2 ч.* Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. Ч. 2. С. 86–89.

Статья поступила в редакцию 30.03.2018

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Гроховский Владимир Александрович** – Россия, 183010, Мурманск; Мурманский государственный технический университет; д-р техн. наук, профессор; зав. кафедрой технологий пищевых производств; v.grokhovsky@mail.ru.

**Куранова Людмила Казимировна** – Россия, 183010, Мурманск; Мурманский государственный технический университет; канд. техн. наук; зав. научно-исследовательской лабораторией кафедры технологий пищевых производств; kuranova@rambler.ru.

**Волченко Василий Игоревич** – Россия, 183010, Мурманск; Мурманский государственный технический университет; канд. техн. наук; доцент кафедры технологий пищевых производств; daesher@mail.ru.

**Петрова Ксения Николаевна** – Россия, 183010, Мурманск; Мурманский государственный технический университет; магистрант кафедры технологий пищевых производств; ksu89022824377@yandex.ru.



*V. A. Grokhovsky, L. K. Kuranova, V. I. Volchenko, K. N. Petrova*

### PASTEURIZED CANNED GOODS FROM COD AND SALMON WITH THE ADDITION OIL WITH OPTIMIZED COMPOSITE COMPOSITION

**Abstract.** The regional market of sterilized canned fish of the Murmansk region has been investigated. Based on the study of consumer demands, it has been revealed that the quality is in the first place among the respondents; in the second is the presence of properties that allow positioning products as a "healthy food product"; and in the third – the price and manufacturer. The urgency of creation and advance on the food market of new types of pasteurized canned food is established. The analysis of consumer preferences on the range allowed to allocate two groups of canned food: natural and natural with addition of oil as potentially the most demanded by consumers and attractive for developers of technologies. The basic technological scheme of pasteurized canned fish from cod and salmon with addition of oil was developed. There has been worked out the most acceptable mode of pasteurization of canned "Cod and salmon with addition of oil" (packaged in a can № 2, net weight of the product is 160 g), determined the actual mortality of the regime, which was 111.0 cond. min. The composition of pasteurized canned food was optimized for two population groups: canned food of social orientation and of premium class. The rotatable composite plan of the second order for two factors has been applied at establishing optimum parameters of composite structure of canned food. As optimization parameters there were chosen: the level of quality according to organoleptic evaluation of pasteurized canned food in points (for premium canned food); the level of quality according to organoleptic evaluation and the cost of raw materials in rubles, determining the price availability of the product (for canned food for social purposes). Values of these optimum factors for production of social appointment are established: the ratio of salmon fillet and cod fillet made 26 and 74%, correspondingly; quantity of vegetable oil-14.5 g; for premium canned food-46 and 54% correspondingly; the mass of vegetable oil -13,5 g, respectively.

**Key words:** pasteurized canned food, consumer preferences, composition, optimization, premium canned food, social product.

### REFERENCES

1. *Obzor rynka konservov v Rossii 2010–2017* [Review of the canned marked in Russia in 2010-2017]. Available at: <http://grifon-expert.ru/obzory/94-proizvodstvo-myasnyh-konservov-v-rf.html> (accessed: 13.01.18).
2. Tsibizova M. E., Kil'maev A. A. Kontsepsiia ratsional'nogo pitaniia i proektirovaniia funktsional'nykh produktov iz gidrobiontov [Concept of rational nutrition and designing functional products from hydrobionts]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2005, no. 3, pp. 173-178.

3. *MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnostei v energii i pishchevykh veshchestvakh dlia razlichnykh grupp naseleniia Rossiiskoi Federatsii* [MR 2.3.1.2432-08. Standards of physiological needs in energy and food for different population groups of the Russian Federation].
4. *TR EAES 040/2016. O bezopasnosti ryby i rybnoi produktsii* [TR EAES 040/2016. On safety of fish and fish products].
5. Krishtafovich V. I., Zhebeleva I. A. i dr. *Tovarovedenie i ekspertiza prodovol'stvennykh tovarov: metodicheskie rekomendatsii* [Commodity research and expertise of foodstuffs: methodological recommendations]. Pod redaktsiei V. I. Krishtafovich. Moscow, Dashkov i K<sup>o</sup> Publ., 2011. 181 p.
6. *GOST 7452-2014. Konservy rybnye natural'nye s dobavleniem masla* [GOST 7452-2014. Canned natural fish with addition of oil]. Moscow, Standartinform Publ., 2015. 10 p.
7. *GOST 13865-2000. Konservy rybnye natural'nye s dobavleniem masla* [GOST 13865-2000. Canned natural fish with addition of oil]. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 6 p.
8. *GOST 32366-2014. Ryba morozhenaia. Tekhnicheskie usloviia* [GOST 32366-2014. Frozen fish. Technological conditions]. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 22 p.
9. *GOST 7631-2008. Ryba, nerybnye ob'ekty i produktsiia iz nikh. Metody opredeleniia organolepticheskikh i fizicheskikh pokazatelei* [GOST 7631-2008. Fish, non-fish objects and their products. Methods of determining organoleptic and physical factors]. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 12 p.
10. Dunchenko N. I., Kochetov V. S. i dr. *Kvalimetriia i upravlenie kachestvom pishchevoi promyshlennosti* [Qualimetry and management of quality in food production]. Moscow, Izd-vo RGAU – MSKhA im. K. A. Timiriacheva, 2010. 287 p.
11. Safronova T. M. *Spravochnik degustatora ryby i rybnoi produktsii* [Reference book of degustator of fish and fish products]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1998. 243 p.
12. Kim G. N., Kim I. N. i dr. *Sensorny analiz produktov iz gidrobiontov: uchebnyk* [Sensor analysis of products from hydrobionts: textbook]. Moscow, Kolos Publ., 2008. 549 p.
13. Babarin V. P., Mazokhina-Porshniakova N. N., Rogachev V. I. *Spravochnik po sterilizatsii konservov* [Guidebook on canned goods sterilization]. Moscow, Agropromizdat, 1987. 271 p.
14. *GOST 31904-2012. Produkty pishchevye. Metody otbora prob dlia mikrobiologicheskikh ispytani* [GOST 31904-2012. Food products. Methods of selecting samples for microbiological tests]. Moscow, Izd-vo standartov. 12 p.
15. *GOST 10444.15-94. Produkty pishchevye. Metody opredeleniia kolichestva mezofil'nykh aerobnykh i fakul'tativno-anaerobnykh mikroorganizmov* [GOST 10444.15-94. Food products. Methods of determining quantity of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. Pp. 311-317.
16. *GOST 31747-2012. Produkty pishchevye. Metody vyivleniia i opredeleniia kolichestva bakterii gruppy kishhechnykh palochek (koliformnykh bakterii)* [GOST 31747-2012. Food products. Methods of revealing and determining the number of CB group (coliform bacteria)]. Moscow, Standartinform Publ., 2013. 16 p.
17. *GOST 31746-2012. Produkty pishchevye. Metody vyivleniia i opredeleniia kolichestva koagulazopolozhitel'nykh stafilocokkov i Staphylococcus aureus* [GOST 31746-2012. Food product. Methods of revealing and determining the number of coagulase-positive staphylococcus and Staphylococcus aureus]. Moscow, Standartinform Publ., 2013. 23 p.
18. *GOST 29185-2014. Mikrobiologiia pishchevykh produktov i kormov dlia zhivotnykh. Metody vyivleniia i podscheta sul'fitredutsiruiushchikh bakterii, rastushchikh v anaerobnykh usloviakh* [GOST 29185-2014. Microbiology of food products and forage for animals. Methods of revealing and calculation of sulphite-reducing bacteria growing in anaerobic conditions]. Moscow, Standartinform Publ., 2015. 12 p.
19. *GOST 10444.8-2013. Mikrobiologiia pishchevykh produktov i kormov dlia zhivotnykh. Gorizonta'nyi metod podscheta prezumptivnykh bakterii Bacillus cereus. Metod podscheta kolonii pri temperature 30 oS. (ISO 7932:2004, MOD)* [GOST 10444.8-2013. Microbiology of food products and forage for animals. Horizontal method of calculating presumptive bacteria Bacillus cereus. Methods of calculating colonies at 30 So. (ISO 7932:2004, MOD)]. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 16 p.
20. Reshetnikov M. T. *Planirovanie eksperimenta i statisticheskaiia obrabotka dannykh: uchebnoe posobie* [Planning experiment and statistic data processing: teaching guide]. Tomsk, Izd-vo Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniia i radioelektroniki, 2000. 231 p.
21. Petrova K. N., Grokhovskii V. A., Kuranova L. K. *K sozdaniiu pasterizovannykh konservov iz file treskovykh i lososevykh vidov ryb* [To producing pasteurized canned fillets of cod and salmon]. *Sovremennye ekologo-biologicheskie i khimicheskie issledovaniia, tekhnika i tekhnologiia proizvodstv: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Murmansk, 7 apreliia 2017 g.)*. V 2 ch. Murmansk, Izd-vo MGTU, 2017. Part 2. Pp. 86-89.

The article submitted to the editors 30.03.2018

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Grokhovskii Vladimir Aleksandrovich** – Russia, 183010, Murmansk; Murmansk State Technical University; Doctor of Technical Sciences, Professor; Head of the Department of Food Production Technology; v.grokhovsky@mail.ru.

**Kuranova Ludmila Kazimirovna** – Russia, 183010, Murmansk; Murmansk State Technical University; Candidate of Technical Sciences; Head of the Research Laboratory of Department Technology of Food Production; kuranova@rambler.ru.

**Volchenko Vasilii Igorevich** – Russia, 183010, Murmansk; Murmansk State Technical University; Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of Technology of Food Production; daesher@mail.ru.

**Petrova Kseniia Nikolaevna** – Russia, 183010, Murmansk; Murmansk State Technical University; Master's Course Student of the Department of Technology of Food Production; ksu89022824377@yandex.ru.

