ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
(ФГБНУ «ВНИРО»)

На правах рукописи

КОНОПЛЕВА ЕКАТЕРИНА ПЕТРОВНА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МАЛОСОЛЕНОГО ФИЛЕ СЕЛЬДИ ТИХООКЕАНСКОЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Специальность 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Научный руководитель доктор технических наук
профессор
Абрамова Л. С.

Москва, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1	**Обзор литературы**	9
1.1	Потребности в пищевых веществах и энергии детей дошкольного и школьного возраста	9
1.2	Характеристика сельди в качестве сырья для производства продукции, предназначенной для питания детей дошкольного и школьного возраста	20
1.3	Особенности технологии посола сельди	23
1.4	Подходы к оценке качества и безопасности филе сельди	28
1.5	Заключение по обзору литературы	32
Глава 2	**Объекты и методы исследований**	34
2.1	Объекты исследований	34
2.2	Методы исследований	35
2.2.1	Физико-химические, микробиологические и органолептические методы исследований	35
2.2.2	Методика определения степени созревания малосоленого филе сельди тихоокеанской	38
Глава 3	**Разработка технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста**	42
3.1	Научное обоснование рекомендаций к показателям качества, безопасности, особенностям технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста	43
3.2	Обоснование выбора сырья, предназначенного для изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской	50
3.3	Разработка технологии посола филе сельди тихоокеанской	56

3.3.1	Исследование активности ферментных систем мышечной ткани филе сельди тихоокеанской	59
3.3.2	Разработка параметров посола филе сельди тихоокеанской	63
3.3.3	Обоснование рациональных параметров процесса посола филе сельди тихоокеанской	72
3.3.4	Описание технологического процесса изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской	79
3.4	Обоснование сроков годности малосоленого филе сельди тихоокеанской	84
3.5	Оценка пищевой ценности и нутриентной адекватности малосоленого филе сельди тихоокеанской	96
3.6	Обоснование системы обеспечения качества и безопасности производства малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей для предприятия АО «Русское море» на основе принципов ХАССП.	99
3.7	Оценка экономической эффективности производства малосоленого филе сельди для питания детей на АО «Русское море»	102

Выводы 104

Список используемой литературы 106

Приложения 127

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение здоровья населения страны – одно из приоритетных направлений деятельности Государства. Для сохранения здоровья и повышения качества жизни населения наряду с решением задач в области ранней диагностики, профилактики, реабилитации и лечения наиболее распространенных социально значимых неинфекционных заболеваний, планируется создание и внедрение новых видов пищевых продуктов со сниженным содержанием насыщенных жиров, сахара и соли, специализированных и функциональных продуктов, в том числе обогащенных макро- и микронутриентами, предназначенных для различных возрастных и профессиональных групп. В соответствии с Федеральным законом от 01.03.2020 № 47-ФЗ производство (изготовление) пищевых продуктов для питания детей должно соответствовать требованиям, предъявляемым к производству специализированной пищевой продукции для питания детей, удовлетворять физиологические потребности детского организма, быть качественным и безопасным для здоровья детей [Федеральный закон N 47-ФЗ, 2020].

Особое внимание должно уделяться питанию детей дошкольного и школьного возраста, так как полноценное, сбалансированное питание является важнейшим условием нормального роста и развития ребенка. Пищевая продукция, предназначенная для детей дошкольного и школьного возраста, должна отличаться от аналогичной продукции массового потребления использованием для ее изготовления сырья более высокого качества, пониженным содержанием соли, отсутствием в составе химических консервантов, фосфатов и ряда кислот, соответствовать возрастным и физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии.

В настоящее время рекомендуемый ассортимент пищевых продуктов для питания детей в дошкольных и школьных организациях включает соленую сельдь, так как она является источником полноценного легкоусвояемого

белка, полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, витаминов A, D и B_{12}, макро- и микроэлементов. К такой продукции предъявляются особые требования: она должна быть высокого качества, безопасной, доступной с позиции сырьевой базы и стоимости. При производстве сельди малосоленой, предназначенной для питания детей, в качестве сырья в основном использовалось филе сельди атлантической. Использование отечественного филе тихоокеанской сельди требует новых технологических решений для изготовления малосоленой продукции, предназначенной для питания детей, что обусловлено особенностями сырья и ограниченным применением добавок для посола филе сельди.

В связи с этим, создание качественной и безопасной пищевой продукции на основе филе сельди тихоокеанской, являющейся источником полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов, предназначенной для питания детей дошкольного и школьного возраста, является весьма актуальной проблемой, требующей решения.

Степень разработанности темы исследований.

Разработкой и совершенствованием технологии посола и созревания сельди занимались Черногорцев А.П., Шендерюк В.И., Богданов В.Д., Салтанова Н.С., Слуцкая Т.Н., Верба Е.Н., Константинова Л.Л., Титова И.М., Нехамкин Б.Л., Толкачева О.В., Mansir M.A., Olsen S., созданием продукции с задаваемыми свойствами Липатов Н.Н., Лисицын А.Б., Устинова А.В., Дыдыкин А.С., Серпунина Л.Т. и другие отечественные и зарубежные исследователи. В настоящее время в промышленности при изготовлении филе, кусочков, ломтиков, разнообразных малосоленых кулинарных изделий для посола, как правило, используют филе сельди мороженое. Однако недостатком филе в отличие от целой рыбы является плохое просаливание и медленное созревание в случае посола без специальных добавок, что приводит к ухудшению качества готовой продукции. В связи с этим были разработаны технологии посола филе сельди с применением функционально-

технологических добавок (ФТД), ускоряющих и облегчающих ведение технологического процесса, влияющих на степень созревания [Все о сельди, 2013]. Так как до 2014 г производители в основном работали на филе сельди атлантической, то для решения вопроса импортозамещения возникла необходимость использовать в качестве сырья филе сельди тихоокеанской, которое значительно отличается от филе сельди атлантической цветом и консистенцией мышечной ткани, низкой стойкостью липидов к окислению и специфичностью действия ферментных систем. Поэтому посол филе сельди тихоокеанской требует новых технологических решений.

Цель работы - научное обоснование и разработка технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста в качестве источника полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, калия и магния.

Основные задачи исследования:

1. Научно обосновать рекомендации к показателям качества, безопасности, особенностям технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста.

2. Провести исследования пищевой ценности, нутриентной адекватности, показателей безопасности филе сельди тихоокеанской различных дат вылова, рекомендуемого для производства продукции для питания детей дошкольного и школьного возраста.

3. Разработать технологию посола филе сельди тихоокеанской с заданными показателями качества и безопасности.

4. Провести исследование пищевой ценности и нутриентной адекватности малосоленого филе сельди тихоокеанской.

5. Разработать техническую документацию на малосоленое филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста.

6. Разработать систему обеспечения качества, безопасности и оценить экономическую эффективность производства малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей на АО «Русское море».

Научная новизна. Научно обоснованы рекомендации к показателям безопасности, пищевой ценности и нутриентной адекватности филе сельди тихоокеанской, особенностям технологии посола для получения качественной и безопасной продукции с пониженным содержанием соли для питания детей дошкольного и школьного возраста в качестве источника полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, калия и магния.

На основе анализа содержания жира и полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 в филе сельди тихоокеанской показано, что малосоленая продукция, изготовленная из филе сельди тихоокеанской с содержанием жира более 12%, будет являться источником полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 в рационе питания детей дошкольного и школьного возраста.

Установлено, что активность протеолитических ферментов катепсина D и катепсина B в филе сельди тихоокеанской не зависит от времени вылова, сроков хранения мороженого сырья и обеспечивает биохимические процессы созревания при посоле посолочной смесью, содержащей оптимальное количество лимонной кислоты.

На основании зависимости органолептических показателей малосоленого филе сельди тихоокеанской от степени созревания установлено, что показателем качества продукции является содержание концевых аминогрупп (ФТА) в количестве 110-130 мг/100 г продукта и значения буферности - в пределах 40-45 градусов.

Практическая значимость и реализация результатов работы.

Разработана и утверждена техническая документация: ТУ 10.20.23-040-00472124-17 «Соленая пищевая рыбная продукция. Сельди мало- и слабосоленые» и технологическая инструкция. Новизна технического

решения подтверждена патентом на изобретение № 2601064 «Способ получения соленого закусочного продукта из сельди для питания детей дошкольного и школьного возраста».

Анализ пищевой ценности и нутриентной адекватности малосоленого филе сельди тихоокеанской показал, что продукция может быть рекомендована для питания детей дошкольного и школьного возраста в качестве источника полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, калия и магния.

Обоснована система обеспечения качества и безопасности изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей в условиях АО «Русское море», основанная на принципах ХАССП. В соответствии с международным стандартом ИСО 22000-2005 разработана «Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Научные положения, выносимые на защиту:

- научно обоснованные рекомендации к показателям безопасности, пищевой ценности и нутриентной адекватности малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста в качестве источника полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, калия и магния.

- рациональные параметры технологии посола филе сельди тихоокеанской;

- показатели пищевой ценности и нутриентной адекватности малосоленого филе сельди тихоокеанской по разработанной технологии.

Глава 1 Обзор литературы

1.1 Потребности в пищевых веществах и энергии детей дошкольного и школьного возраста

Одной из главных задач в реализации основ государственной политики в области здорового образа жизни населения является формирование оптимального алиментарного статуса и сохранения здоровья населения, путем развития производства специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, совершенствование организации питания в организованных коллективах. Основы государственной политики в настоящее время закреплены законодательно. В соответствии с Федеральным законом от 01.03.2020 № 47-ФЗ статья 25 «Требования к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов для питания детей» Главы IV «Организация питания детей» описывает, что «пищевая ценность пищевых продуктов для питания детей должна соответствовать функциональному состоянию организма ребенка с учетом его возраста. Пищевые продукты для питания детей должны удовлетворять физиологические потребности детского организма, быть качественными и безопасными для здоровья детей».

Требования к продукции и формируемого с ее использованием рациона особенно актуальны при создании новых видов пищевых продуктов для питания детей, в которых наличие конкретных незаменимых макро- и микронутриентов является жизненно необходимым фактором [Тутельян В.А., 2017; Тутельян В.А., 2010].

Правильное здоровое питание детей и подростков имеет медицинское значение не только для сохранения здоровья и развития ребенка, но и как условие, определяющее здоровье будущих поколений. Установлено, что основные факторы риска хронических неинфекционных заболеваний и предрасположенность к ним формируются уже у детей. И в детском возрасте лежат истоки таких заболеваний взрослых, как ожирение, метаболический

синдром, аллергические болезни, которые способны существенным образом снизить показатели здоровья и качества жизни [Казюкова Т.В., 2012; Тутельян В.А., 2002; Карташева А.Н., 2012; Bulford D.A.A., 2007; Wake M., 2007].

Организм ребенка отличается от взрослого бурным ростом и развитием, формированием органов и систем, увеличением мышечной массы, что определяет высокую потребность в пищевых веществах и энергии. Для питания детей и подростков имеет значение как проблема его недостаточности, в первую очередь общее недоедание или дефицит микронутриентов, так и надвигающаяся «эпидемия» ожирения, характерная для развитых стран (Рисунок 1).

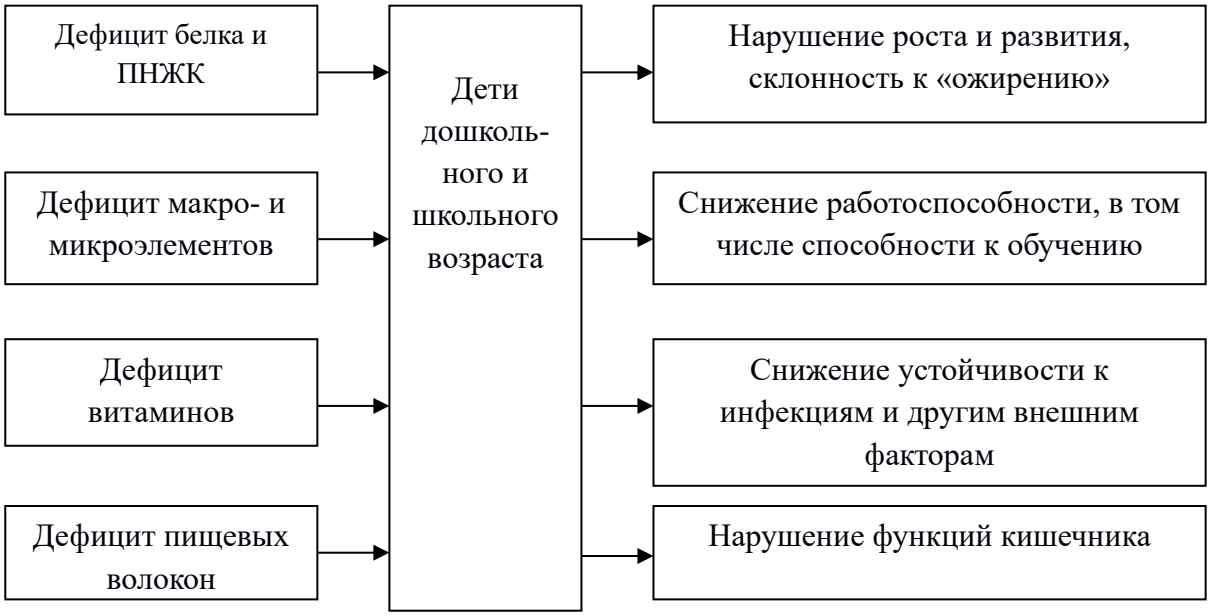


Рисунок 1 - Влияние дефицита различных нутриентов на организм ребенка

Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет показал, что основные нарушения их питания заключаются в избыточном потреблении общего жира, насыщенных жирных кислот (НЖК), добавленного сахара и поваренной соли в сочетании с недостаточностью кальция и железа [Мартинчик А.Н., 2017; Мажаева Т.В., 2016]. Содержание

НЖК в рационе не соответствовало принципам сбалансированного питания. Согласно рекомендациям ВОЗ, вклад НЖК в суточную калорийность не должен превышать 10% [Diet, nutrition…, 2003], тогда как в рационе 90% и более детей НЖК было более 14% общей калорийности рациона. Сделан вывод, что указанные основные нарушения питания детской популяции 3-19 лет могут стать факторами риска нарушения роста и развития детей, а также быть предикторами развития патологических состояний и заболеваний во взрослой жизни.

Результаты выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств, отражающих взаимосвязь уровня жизни российской семьи с детьми, ее материального достатка с возможностью качественного, полноценного питания ее членов, показали, что проблема рационального питания имеет выраженное социально-экономическое значение и относится к категориям глобальных, играющих существенную роль в обеспечении качества жизни особенно детей, поддержания их здоровья [Мигунова Ю.В., 2018; Поляшова А.С., 2009; Украинцев С.Е., 2009; Грицинская В.Л., 2012].

Для детского населения во всех регионах страны характерна недостаточная обеспеченность витаминами B_1, B_2, B_6, фолиевой кислотой и витамином С [Вржесинская О.А., 2016, 2017]. Общеизвестно, что организм человека не синтезирует витамины и должен регулярно получать их в готовом виде и количествах, соответствующих физиологическим потребностям. Недостаточное потребление витаминов в детском возрасте приводит к нарушению обменных процессов, возникновению хронических заболеваний, усиливает тяжесть желудочно-кишечных и респираторных заболеваний, препятствует нормальному физическому развитию ребенка [Тутельян В.А., 2017]. В последние годы появляется все больше данных, свидетельствующих о широкой распространенности низкого потребления витамина D, его дефиците или недостаточном статусе у населения многих стран мира [Коденцова В.М., 2017; Коденцова В.М., 2016]. Основными пищевыми

источниками витамина D_3 в рационе являются печень трески, рыба жирных сортов, куриные яйца, печень, сливочное масло (таблица 1).

Таблица 1 – Пищевые продукты – основные источники витамина D

Наименования продукта	Порция, г	Степень обеспеченности суточной потребности* в витамине при употреблении 1 порции продукта, %
Печень трески консервированная	25	250
Рыба морская жирная (более 8% жира)	75	100-300
Рыбные консервы (сардины, скумбрия, сельдь, лосось, тунец)	50	25-38
Курица	100	32
Яйца куриные	40 (1 штука)	5-20
Печень	50	15
Свинина	100	9
Сливочное масло	10	1,5

*- в качестве суточной потребности в витамине Д 10 мкг/сут, МР 2.3.1.2432, 2008.

Показано, что частота потребления рыбы напрямую связана с обеспеченностью витамином D [Захарова И.Н., 2015]. По данным Федеральной службы государственной статистики потребление рыбы и рыбной продукции в домашних хозяйствах, имеющих в своем составе детей в возрасте до 16 лет, в расчете на члена домашнего хозяйства составляло в 2019 г. 14,5 кг для семьи с тремя детьми, а в семье с одним ребенком - 18,6 кг [https://rosstat.gov.ru/folder/13807].

Рыба ежедневно включена в рацион около 25% детского и взрослого населения, 1 раз в неделю - у 35%, несколько раз в месяц - у 22,4%. У 75% детей, потребляющих рыбу 1 раз в месяц, имеется глубокий дефицит витамина D, и, наоборот, у 70% детей, потребляющих рыбу более 1 раза в неделю, уровень витамина D в плазме крови соответствует норме [Захарова И.Н., 2015]. В национальной программе «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции», принятой в 2017 г., выработана единая концепция и согласованные

рекомендации по профилактике и коррекции недостаточности витамина D у детей [Национальная программа…, 2019]. Согласно программе, норма физиологической потребности (т. е. усредненной величины необходимого поступления, обеспечивающего оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов) в витамине D для здоровых детей в возрасте от 0 до 18 лет составляет 10 мкг (400 МЕ).

Результаты исследования свидетельствуют о широком распространении у детей с ожирением сниженной концентрации в крови не только витамина D, но и жирорастворимых антиоксидантов - витамина Е и β-каротина. Мальчики были хуже обеспечены витамином B_2 и β-каротином, девочки - витаминами А и D. Примерно такая же обеспеченность витаминами характерна и для здоровых детей-москвичей. Высокая частота сочетанной недостаточной обеспеченности детей с ожирением витамином D и антиоксидантами - токоферолом и каротиноидами - свидетельствует о важности коррекции витаминного статуса для снижения риска развития метаболического синдрома. Одновременно эти результаты указывают на необходимость оптимизации витаминного статуса детей, особенно на фоне применяемых редуцированных по калорийности диет, приводящих к снижению потребления жирорастворимых витаминов [Бекетова НА., 2019].

Для определения алиментарного обеспечения кальцием и витамином D детей с различной соматической патологией (гастроэнтерологической, эндокринной) и их влияние на отдельные показатели соматического здоровья проведены наблюдения за 114 детьми в возрасте от 4 до 17 лет, которые проходили стационарное лечение в Тернопольской областной детской клинической больнице по поводу соматической патологии. Результаты исследования показали, что самым главным источником кальция среди продуктов, которые в течение недели употребляли дети, были молочные продукты (молоко, йогурт, сыр, творог) и хлебобулочные изделия. Наибольшее количество витамина D обследуемые дети получали с морской

рыбой, сливочным маслом и яйцами. Однако отмечено, что частота и количество потребления морской рыбы у обследуемых детей была низкой [Боярчук О.Р., 2019].

Проведено изучение особенностей физического развития, режима питания, распространенности избыточной массы тела и ожирения у детей младшего школьного возраста, проживающих в Смоленске. Установлено, что для предупреждения формирования избыточной массы тела и ожирения у школьников необходимо внедрение комплекса профилактических мероприятий: рационализация питания детей в условиях семьи и школы, оптимизация режима дня и физической активности детей, психологическая поддержка детей с избыточной массой тела и ожирением, внедрение современных образовательных и информационных технологий формирования здорового образа жизни [Цукарева Е.А., 2019].

Многочисленными исследованиями показано, что адекватное питание в детском возрасте обеспечивает гармоничное развитие всего организма, нормального роста [Национальная программа…, 2019; Pettifor J.M., 2004; Patton G., 2010], поддерживает здоровье, приводит к снижению риска возникновения целого ряда «взрослых» болезней (ожирение, артериальная гипертензия, атеросклероз, сахарный диабет 2-го типа и др.) [Шилина Н.М., 2004; Weber P., 2000; Lauritzen, L., 2001; Maffeis C., 2006; Bulford D.A.A., 2007; Halford J.C., 2008; Bayer O., 2009; Prevalence of overweight…, 2009].

При формировании рациона питания детей и подростков, а также приготовлении пищи должны соблюдаться принципы рационального, сбалансированного, адекватного питания [Кулакова С.Н., 2011; Тутельян В.А., 2010; Тутельян В.А., 2013; Heird W.C., 2005]. В связи с быстрым ростом и развитием, интенсивностью обменных процессов, большой двигательной активностью дети нуждаются в большей калорийности питания на 1 кг массы тела, чем взрослые. При этом необходимо учитывать значение основных

нутриентов в питании детей, создавая продукцию для конкретных возрастных групп.

Основными функциями **белков** в организме детей и подростков являются: пластическая, каталитическая, гормональная, функция специфичности, транспортная [Тутельян В.А., 2017].

Дефицит белка приводит к замедлению роста, физического и интеллектуального развития; нарушениям переваривания; угнетению кроветворения и развитию анемии; снижению иммунного ответа и других защитных функций организма. Избыток белка является причиной повышения нагрузки на метаболические системы печени и почек; нарушения переваривания и всасывания нутриентов в ЖКТ; развития запоров и избыточной массы тела, сахарного диабета [Тутельян В.А., 2017].

Белки животного происхождения (яиц, молока, мяса, рыбы) обладают большей биологической ценностью, чем растительные, так как последние хуже усваиваются и, как правило, дефицитны по одной или нескольким незаменимым аминокислотам [Мельникова М.М., 2000].

Жиры обеспечивают до 30% энергетических затрат организма, при их недостатке нарушаются все обменные процессы, снижается иммунитет, а также рост и развитие ребенка. Избыточное поступление жиров приводит к нарушению секретной деятельности желудочно-кишечного тракта, отложению в тканях жира, повышенному выведению из организма солей кальция и магния [Конь И.Я., 2012].

Важная особенность жиров заключается в том, что с ними в организм ребенка поступают жирорастворимые витамины и незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) (линолевая, линоленовая, арахидоновая). Многочисленными исследованиями показана важная роль ПНЖК в нормальном развитии нервной и иммунной системы, становлении зрительной функции, регуляции роста и обменных процессов в организме ребенка, профилактики и лечении ряда заболеваний [Шилина Н.М., 2004;

Ярема Н.М., 2017]. В соответствии с нормами физиологических потребностей детям в возрасте от года до 14 лет необходимо получать от 5 до 10 % ПНЖК, а соотношение омега-6 и омега-3 жирных кислот должно быть 5÷10 : 1. Источниками ПНЖК семейства омега-6 являются преимущественно растительные масла, тогда как ПНЖК омега-3 в частности эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислота в больших количествах содержатся в жирах рыб и морских млекопитающих. Введение этих жиров в питание детей позволит повысить сбалансированность рационов питания по жирнокислотному составу.

Необходимыми компонентами продуктов питания являются минеральные вещества, которые, выполняя разносторонние функции в организме ребенка, участвуют в формировании опорных тканей скелета, процессах кроветворения, поддерживают на определенном уровне осмотическое давление и кислотно-щелочное состояние крови, являются составной частью ферментов, гормонов [Конь И.Я., 2012].

Согласно данным современных исследователей, общий вклад факторов школьной среды в изменчивость показателей состояния здоровья учащихся составляет 20-40%. Интенсификация процесса обучения в профилированных школах в сочетании с низким уровнем двигательной активности, нерациональным питанием и нарушениями пищевого поведения в 3,5 раза повышает риск формирования у школьников избытка массы тела на фоне напряжения эндокринной регуляции. При разработке новых подходов к организации рационального питания учащихся профилированных школ рекомендовано учитывать особенности образовательного процесса, режима дня учащихся и состояние основных видов обмена [Штина И.Е., 2019].

Исследование питания детей в возрасте 4-7 лет на основе 10-дневного меню в дошкольном образовательном учреждении г. Калининграда показало, что содержание белка в рационе превышало физиологическую потребность на 10-14%, при этом преобладал белок растительного происхождения; выявлен

незначительный дефицит полиненасыщенных жирных кислот вследствие недостаточного потребления рыбы; употребление углеводов находилось в пределах нормы. Установлено, что в рационах питания существенно превышено содержание натрия (в среднем 1800 мг/сут) за счет частого включения блюд с компонентами с высокой соленостью и скрытой солью. Рекомендовано обеспечить разнообразие меню путем введения в рационы белка животного происхождения за счет использования кисломолочных продуктов и блюд из рыбы, а также в целях снижения ценовой нагрузки при формировании меню предложено использовать местные виды водных биологических ресурсов. Обоснованы предложения по совершенствованию меню, позволяющие значительно сократить потребление натрия изменением рецептур некоторых салатов, исключением использования соленых и квашеных овощей [Куликова А.С., 2019].

Анализ фактического питания детей дошкольного и школьного возраста не теряет своей актуальности, поскольку отражает влияние социально-экономической ситуации в стране и регионах в частности. Помимо этого, характер питания и пищевые предпочтения зависят от социальной среды, в которой находится ребенок, что необходимо учитывать при разработке действенных мер, направленных на оптимизацию питания. На основании исследований, представленных в работе [Лир Д.Н., 2019] показано, что в условиях городской семьи рационы питания детей и подростков не являются оптимальными. Несмотря на увеличение с возрастом абсолютных значений энергетической ценности и содержания пищевых веществ, выявлен недостаток витаминов B_1, B_2, С, А и кальция, в дошкольном возрасте также витамина Е, белка и общей энергии пищи. Во всех возрастных группах наблюдается дисбаланс макронутриентов: при достаточной квоте белка отмечен избыток потребления общих жиров, недостаток растительных жиров и животных белков, что отчасти отражает признаки так называемого богатого

питания, характерного для современного детского населения России [Лир Д.Н., 2019].

Недостаточность или дефицит некоторых микронутриентов может быть дополнительным модифицирующим фактором, влияющим как на патогенез заболевания, так и на эффективность стандартной фармакотерапии. Например, дефицит магния может стать одним из таких сопутствующих факторов. По данным некоторых исследований, дефицит магния у детей с бронхиальной астмой напрямую связан с тяжестью заболевания, высокой частотой обострений и госпитализаций [Шишиморов И.Н., 2014; Gilardi E., 2019]. Наиболее низкие значения магния в сыворотке крови отмечались у детей с тяжелым течением бронхиальной астмы. Для коррекции недостаточности магния у этих больных рекомендовано обогащение рациона питания продуктами, богатыми магнием, а при выраженном дефиците этого макроэлемента необходимо назначать препараты, содержащие магний, с соблюдением условий совместимости магния с другими микроэлементами и витаминами (особенно группы В) [Ревякина В.А., 2019].

Потребность в пищевых веществах, энергии, витаминах и минеральных веществах (суточная) детей и подростков согласно Приложению № 10 к СанПиН 2.3/2.4.3590 [СанПиН 2.3/2.4.3590-20] приведена в таблице 2.

При составлении меню для питания детей дошкольного и школьного возраста должна обязательно учитываться роль каждого нутриента, их содержание и взаимосбалансированность.

Продолжается работа по совершенствованию подходов к организации питания детей дошкольного и школьного возраста, осуществляемая с учетом новых научных достижений и запросов общества.

Таблица 2 - Потребность в пищевых веществах, энергии, витаминах и минеральных веществах (суточная) детей различных возрастных групп

Показатели	Потребность в пищевых веществах		
	3-7 лет	7-11 лет	12 лет и старше
Белки (г/сут)	54	77	90
Жиры (г/сут)	60	79	92
Углеводы (г/сут)	261	335	383
Энергетическая ценность (ккал/сут)	1800	2350	2720
Витамин С (мг/сут)	50	60	70
Витамин В1 (мг/сут)	0,9	1,2	1,4
Витамин В2 (мг/сут)	1,0	1,4	1,6
Витамин А (рет. экв/сут)	500	700	900
Витамин D (мкг/сут)	10	10	10
Кальций (мг/сут)	900	1100	1200
Фосфор (мг/сут)	800	1100	1200
Магний (мг/сут)	200	250	300
Железо (мг/сут)	10	12	18
Калий (мг/сут)	600	1100	1200
Йод (мг/сут)	0,1	0,1	0,1
Селен (мг/сут)	0,02	0,03	0,05
Фтор (мг/сут)	2,0	3,0	4,0

Под руководством ФИЦ питания и биотехнологий проведена большая работа по пересмотру и гармонизации с современной методической базой следующих основных документов, которые определяют основные требования к организации рационов питания детей в организованных коллективах: «Родительский контроль за организацией питания детей в общеобразовательных организациях» (Методические рекомендации МР 2.4.0180-20) и «Рекомендации по организации питания для обучающихся общеобразовательных организаций» (Методические рекомендации МР 2.4.0179-20) [Пырьева Е.А., 2020].

Правильное организованное питание детей требует создания современной производственной базы, новых технологических решений по выпуску продукции не только безопасной, высокого качества, но с заданными свойствами, обеспечивающими профилактику болезней и здоровье ребенка [Пырьева Е.А., 2020].

Рассмотрим пищевую ценность и нутриентную адекватность сельди с позиции сырья, рекомендуемого для питания детей.

1.2 Характеристика сельди в качестве сырья для производства продукции, предназначенной для питания детей дошкольного и школьного возраста

Сельдевые относятся к старейшей из всех ныне существующих разновидностей рыб. Семейство собственно сельдевых (Clupeidale) насчитывает 180 видов. Среда обитания сельди – пелагиальные воды северных (умеренно холодных) морей, ограничивается изотермами для 6ºС и 12ºС. Географически выделяют 2 изолированных места происхождения сельди: в северной части Атлантического и Тихого океанов. Несмотря на это атлантическая и тихоокеанская сельдь очень близки по внешнему виду и важным биологическим признакам. Прежде тихоокеанская сельдь даже считалась подвидом атлантической. На сегодняшний день ученые склоняются к мнению, что этим группам сельди необходимо присвоить статус отдельных видов [Все о сельди, 2013].

В течение многих лет основным сырьем для производства продукции являлась сельдь атлантическая, которая в основном ввозилась в Российскую Федерацию из Норвегии. Однако в связи с политической ситуацией и запретом на ввоз атлантической сельди наиболее перспективным сырьем в настоящее время является сельдь тихоокеанская. Запрет на поставки норвежской рыбы положительно повлиял на развитие отечественного рынка рыбной продукции [Базарнова Ю.Г., 2017].

На протяжении последних трех лет в России наблюдается подъем производства сельди мороженой. Лидером производства сельди мороженой от общего произведенного объема является Дальневосточный федеральный округ, добыча тихоокеанской сельди в 2019 году составила 385 тысяч тонн [http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/ekonomika_otrasli/st].

Сфера распространения тихоокеанской сельди простирается от берегов полуострова Корея на юге и до Берингова моря на севере. В соответствии со схемой распределения рас тихоокеанской сельди выделяют корфо-каррагинскую, гижинско-камчатскую, охотскую и сахалино-хоккайдскую сельдь [Кизеветтер И.Е., 1971]. В настоящее время достаточно высокую численность имеют только три первые популяции тихоокеанской сельди, которые в основном формируют общий допустимый улов.

Для определения рационального использования сельди необходимо иметь данные о ее химическом составе. Хорошо известно, что в зависимости от периода лова содержание таких важных нутриентов, как белок и жир, изменяется и определяется биологическим состоянием сельди [Справочник по химическому…, 1998; Кизеветтер И.Е., 1971; Богданов В.Д., 2007]. Известно, что в период нагула (июнь-август) у сельди тихоокеанской существует прямая зависимость между возрастом, массой и содержанием жира в мышечной ткани. У половозрелой сельди самое низкое содержание жира в мышечной ткани обнаружено с марта по апрель, то есть в период нереста, а наиболее высокое – в августе - сентябре. Как видно из таблицы 3 интенсивно жир накапливается с мая по сентябрь, а затем его содержание в мышечной ткани снижается [Богданов В.Д., 2007].

Таблица 3 – Химический состав мышечной ткани сельди тихоокеанской

Период добычи	Содержание, %			
	влаги	жира	белка	минеральных веществ
Март-апрель	67,6-75,9	7,7-15,2	16,3-18,1	1,6-2,1
Июль-август	60,4-63,6	17,6-28,4	16,9-18,2	1,2-1,9
Ноябрь-декабрь	63,8-70,4	16,8-24,3	15,3-16,7	1,2-2,0

В один и тот же период года уровень содержания жира в мясе сельди находится в прямой зависимости от размера и возраста рыбы [Nielsen D., 2005]. Показано, что содержание жира в мышечной ткани увеличивается с увеличением размера рыбы, в то время как у сельди возраста 1-6 лет содержание жира было больше, чем у сельди 7-11 лет. Поэтому при

изготовлении продукции из сельди необходимо обращать внимание на размерный ряд сырья и его однородность.

Жиры сельди, как и других рыб, в соответствии с фракционным составом содержат триглицериды, фосфолипиды, холестерин, а согласно жирнокислотному составу - насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты [Кизеветтер И.В., 1971].

Согласно данным исследований, приведенным в работе [Strobel C., 2012], в мышечной ткани сельди атлантической содержится значительное количество ПНЖК омега-3 жирных кислот - около 16% (от содержания жира, которое составляло 12,7%). Показано, что содержание ПНЖК в мышечной ткани сельди зависит от сезона вылова. Для атлантической сельди установлено, что самые высокие значения эйкозапентаеновой и докозапентаеновой кислот наблюдались в сельди, выловленной с мая по август и общее содержание ПНЖК составляло около 23%, в то время, как для сельди, добытой с января по март содержание ПНЖК составляло около 14% [Aidos I., 2002]. Анализ качественного и количественного состава жирных кислот жира сельди тихоокеанской показал, что суммарное содержание эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот составляет от 14,63% [Богданов В.Д., 2007] до 17,52% (от содержания жира) [Жиры рыб в диетотерапии…, 1988], что незначительно отличается от их количества в атлантической сельди. Необходимо отметить, что из общего количества ПНЖК доля омега-3 жирных кислот в тихоокеанской сельди составляет (от содержания жира): эйкозапентаеновой кислоты 5,46%, докозапентаеновой 0,56%, докозагексаеновой – 4,78%. Установлено, что суммарное количество ПНЖК в малосоленой продукции незначительно изменяется, по сравнению с их содержанием в сырье [Салтанова Н.С., 2012]. Это дает основание сделать заключение о целесообразности использования сельди тихоокеанской для производства продукции детского питания в качестве источника омега-3 ПНЖК.

Анализ содержания белка и его аминокислотного состава показал, что мышечная ткань сельди тихоокеанской содержит все незаменимые аминокислоты и не отличается от аминокислотного состава белка мышечной ткани основных промысловых рыб [Богданов В.Д., 2007]. Однако исследования белков атлантической сельди, показали, что миозин при хранении сельди при температуре минус 20°С подвергается денатурации, менее стабилен, по сравнению с миозином других рыб, в частности, форели [Hyldig G., 2012]. Срок хранения составляет 12 месяцев и при дальнейшем хранении ухудшаются органолептические показатели сырья. Для филе тихоокеанской сельди рекомендуемый срок годности при температуре минус 18°С составляет 7 месяцев в соответствии с ГОСТ 3948.

Сельдь тихоокеанская является ценным источником витаминов: А (200-1300 МЕ на 100 г), D (300-2220 МЕ на 100 г), B_1 (10-40 γ %), B_2 (210-1110 γ %), B_c (130-190 γ %), PP (2400-6300 γ %), B_{12} (6-9 γ %), пантотеновой кислоты (900-950 γ %) [Богданов В.Д., 2007], что позволяет рекомендовать этот вид сырья при изготовления продукции для питания детей.

1.3 Особенности технологии посола сельди

Сельдь является одним из самых древних видов сырья и в связи с этим разработано очень много способов ее сохранения и переработки, которые постоянно совершенствуются.

Наиболее широко распространенным способом переработки сельди является производство соленой продукции. На промышленных предприятиях при изготовлении сельди применяется разнообразные технологии, которые позволяют производить широкий ассортимент соленой продукции.

Большой научный и практический опыт посола сельди получен благодаря исследованиям целого ряда ученых [Баль В.В., 1980; Леванидов И.П., 1967; Леванидов И.П., 1984, 1987; Левиева Л.С., 1956, 1961; Шендерюк В.И., 1976]. В работах этих авторов выявлено влияние различных факторов на

процесс просаливания и созревания соленых рыбных продуктов, при этом установлена целесообразность разделения процесса производства соленой продукции на две стадии:

- посол как диффузионно-осмотический процесс, характеризующийся диффузией соли в мышечную ткань рыбы и выделение воды;

- созревание, которое представляет собой комплекс сложных биохимических процессов, идущих под действием ферментов рыбы и полезной микрофлоры.

Однако такое деление процесса посола весьма условно, поскольку уже на первом этапе посола в результате гидролитических расщеплений компонентов мышечной ткани происходит частичное созревание рыбы, происходящее в результате действия ферментных систем. Еще в ранее проведенных исследованиях, показано, что активность протеолитических ферментов сельди зависит от сезона вылова [Быков В.П., 1987; Богданов В.Д., 2005].

Процесс ферментации широко используется во многих странах для производства различных рыбных продуктов. В Европейской кухне, например, древние греки и римляне делали знаменитый соус из сброженной рыбы под названием гарум [Aquerreta Y., 2002]. В северной Европе до сих пор производится несколько видов традиционных ферментированных рыбных продуктов, полученных путем действия ферментов мышечной ткани или кишечного тракта, а также действием бактериальной микрофлоры.

Сельдь (Clupea harengus) в норвежской диете используется более 1000 лет. По традиционному способу обезглавленную сельдь (100 кг) помещают в пластиковые бочки (обычно 120 л) с солью (15 кг), сахаром (6-7 кг) и иногда специями (2 кг) и выдерживают в течение 3-6 месяцев при охлаждении. Процессы посола и созревания важны, как для увеличения срока хранения рыбы, так и для производства хорошо созревшего продукта с нежной консистенцией и приятным вкусом и запахом. Проведенные исследования

показали, что созревание вызвано главным образом действием ферментных систем. Эндогенные протеолитические ферменты из внутренних органов сельди считаются первостепенными, но ферменты мышечной ткани также принимают участие в процессе созревания рыбы. Исследования показали, что сельдь, которая была тщательно очищена от кишечника, созревает, но медленно [Torstein S., 2015]. Более глубокое изучение действия ферментов позволят контролировать процесс создания продукции с заданными свойствами.

С технологической точки зрения, наиболее рациональным является лов сельди в период нагула, когда ее жирность достигает наибольшей величины, а мясо отличается хорошими вкусовыми качествами. Отмечена изменчивость активности протеолитических ферментов в зависимости от сезона вылова. Установлена максимальная активность мышечных ферментов в период интенсивного питания рыбы; минимальна активность этих ферментов в период окончания нагула, что объясняется подавлением обменных процессов. У питающейся сельди протеолитическая активность ферментов мышц в 1,5-1,8 раз выше, чем у сельди, прекратившей питание [Быков В.П., 1987].

При изучении протеолитической активности балтийской сельди установлено, что активность ферментов внутренностей имеет наибольшие значения и проявляется в щелочной области при pH около 8, но ферменты мышечной ткани также играют определенную роль в процессе созревания балтийской сельди [Schubring R., 1997; Olsen S., 1997].

В рыбоперерабатывающей промышленности принято считать, что сельдь, тщательно очищенная от кишечника, созревает медленно и не приобретает характерного вкуса и консистенции. Это еще одно свидетельство того факта, что ферменты внутренних органов играют важную роль в созревании соленой сельди.

В работе [Mansur M.A., 1999] изучен процесс посола и созревания целой и зябреной сельди. Зябрение проводили вручную, вставив нож в жабры, и

очень быстрым движением удаляли жабры, грудные плавники с прилегающей частью брюшка, калтычком и частью внутренностей. Молоки или икру и пилорические придатки оставляли в рыбе. При посоле и созревании сельди было обнаружено, что ферменты внутренностей вместе с мышечными ферментами способствовали более высокой степени гидролиза белка у целой рыбы. Об этом свидетельствовало более высокое содержание аминного азота в соленой созревшей продукции, приготовленной из целой рыбы, по сравнению с зябреной рыбой. Результаты данной работы показали роль кишечных ферментов в гидролизе белка [Mansur M.A., 1999]. Мышечная ткань целой рыбы имела более нежную консистенцию и обладала более характерными органолептическими показателями созревшей рыбы, чем у зябреной рыбы. Сделано заключение, что эндогенные рыбные ферменты являются основными и ответственными за протеолиз в процессе созревания рыбы.

На вкус и аромат соленой сельди влияет содержание липидов: чем оно выше, тем более выражен «селедочный» вкус. Кроме того, сделан вывод, что характерный для соленой рыбы «букет» придают образовавшиеся в процессе созревания комплексы аминокислот с продуктами гидролиза и окисления липидов [Богданов Д.В., 2007].

Регулирование процесса биохимического созревания может происходить в двух направлениях: интенсификации и замедления протеолиза. На скорость созревания рыбы влияют такие факторы, как концентрация ферментов в ткани, особенности строения мышечной ткани, состав белковых веществ, температура процесса созревания, концентрация хлорида натрия и водородных ионов среды, наличие активаторов и ингибиторов пептидгидролаз рыбного сырья.

В процессе предварительного хранения сырья перед посолом, в период просаливания, и особенно созревания соленой рыбы возможна диффузия пептидгидролаз внутренних органов в мышечную ткань рыбы, что

способствует повышению концентрации ферментов в мышцах и ускорению процесса гидролиза белковых веществ [Богданов В.Д., 2007].

В настоящее время потребители пищевой продукции, в том числе соленой, все больше внимания уделяют органолептическим свойствам продукта. При характеристике качества соленой продукции одним из главных показателей, наряду с запахом, вкусом и внешним видом, является консистенция. Изменение консистенции в процессе хранения происходит за счет созревания, в большей степени определяемого протеолизом тканевых белков. При перезревании разделанной соленой рыбопродукции, обусловленном высокой активностью тканевых или внесенных протеолитических ферментов, консистенция становится чрезвычайно размягченной, что является признаком снижения качества соленого продукта. Скорость протеолиза в значительной мере определяется особенностями строения белков различных видов рыб и зависит от биологического состояния [Шендерюк В.И., 1976], температуры хранения, массовой доли соли и других внутренних и внешних факторов [Толкачева В.О., 2005].

Сельди соленые производят из сельди атлантической и тихоокеанской, каспийской, черноспинки (залом), азово-черноморской (в том числе дунайской, керченской, донской, днепровской), беломорской Жирной называют атлантическую и тихоокеанскую сельди при содержании жира в мясе 12% и более. По содержанию соли сельди делят на малосоленые, в которых соли от 4 до 6%, слабосоленые – свыше 6 до 8% и среднесоленые – свыше 8%. Наиболее ценными и вкусными считаются жирные малосоленые атлантические и тихоокеанские сельди, имеющие нежную консистенцию, выраженный вкус и характерный селедочный аромат. Сельдь – источник витаминов A, D, B_{12} и жирных кислот омега-3, количество которых может значительно варьироваться. Мышечная ткань сельди отличается высоким содержанием ряда аминокислот: лизина, фенилаланина, тирозина и

триптофана [Ершов А.М., 2006]. Благодаря высокой пищевой ценности включение сельди соленой в рацион питания детей вполне обосновано.

1.4 Подходы к оценке качества и безопасности филе сельди

При производстве продукции для питания детей одним из главных требований является использование сырья с высокой пищевой ценностью и нутриентной адекватностью, поэтому водные биологические ресурсы, которые содержат полноценный легкоусвояемый белок, полиненасыщенные жирные кислоты, биологически активные вещества, витамины и микроэлементы могут быть рекомендованы для этих целей [Гершунская В.В., 2009; Абрамова Л.С.., 2007]. По пищевой ценности мышечная ткань рыбы не только не уступает мясу теплокровных животных, но во многих отношениях даже превосходит его. Критериями при выборе рыбного сырья при получении продуктов для питания детей являются, как известно, данные по химическому составу, органолептические показатели и показатели безопасности.

Согласно рационам для питания детей и подростков в организованных коллективах необходимо использовать пищевые продукты с повышенной пищевой ценностью, поэтому рыбное сырье может рассматриваться в качестве основного источника белка, полиненасыщенных жирных кислот, естественного источника витаминов А и Д, микро- макроэлементов, в особенности органической формы йода, пищевых волокон [МР 2.4.0180-20].

В соответствии с требованиями основных документов при производстве продуктов для питания детей в образовательных учреждениях разрешены следующие виды сырья: рыба охлажденная или мороженая (треска, пикша, сайра, минтай, хек, окунь морской, судак, кефаль, горбуша, кета, нерка, семга, форель) а также филе слабо- или малосоленое [МР 2.4.0179-20] или рыба соленая (сельдь, лосось, горбуша) [СанПиН 2.3/2.4.3590-20]. Основные требования к показателям безопасности рыбного сырья, направляемого на

производство такой продукции, отличаются от показателей для продукции общего назначения более жесткими нормативами [Абрамова Л.С., 2007].

При формировании рационов для питания детей дошкольного и школьного возраста рекомендуется использовать соленую сельдь не чаще одного раза в неделю.

В соответствии с Федеральным законом от 01.03.2020 № 47-ФЗ дано определение качества пищевых продуктов которое полностью конкретизирует на законодательном уровне основные требования к продукции, которые должны «условиям договора, образцу, документам по стандартизации, технической документации, определяющим их потребительские свойства, пищевую ценность, аутентичность, сортность (калибр, категорию и иное), и удовлетворяющих физиологические потребности человека».

Важным условием при производстве продукции для питания детей является определение четких показателей качества продукции. Большое внимание должно уделяться органолептической оценке, которую необходимо проводить согласно действующим документам по стандартизации, содержащим требования к перечню показателей.

Органолептическую оценку качества рыбы проводят по таким показателям как внешний вид, запах, цвет, консистенция и ряду других признаков [Сафронова Т.М., 1998].

Для малосоленого филе сельди тихоокеанской, предназначенного для питания детей дошкольного и школьного возраста, могут быть взяты за основу показатели качества, предусмотренные в ряде ГОСТов на соленую продукцию, такие как органолептические (внешний вид, консистенция, вкус, запах), содержание соли, степень созревания.

В настоящее время большое внимание уделяется содержанию в соленой продукции патогенных микроорганизмов, в частности листерии (*L. monocytogenes*), в связи с тенденцией снижения содержания соли в готовой продукции. Хорошо известно, что листерия представляет собой устойчивую

патогенную бактерию, которая может размножаться при температуре хранения продукции от +4°С до +6°С, но погибает при наличии консервантов [Поротикова Е.Ю., 2018].

Содержание в продукции листерий может привести к заболеванию человека листериозом, который является тяжелым инфекционным заболеванием и часто приводит к летальному исходу заболевшего. Наибольшую опасность представляет это заболевание для детей, пожилых людей, беременных женщин и людей с ослабленной иммунной системой. В соответствии с законодательством Евросоюза и гармонизированными требования РФ обоснована и введена в нормативные акты норма содержания листерий, в том числе и для рыбной продукции.

Соленая рыбная продукция, которая выпускается российскими предприятиями и реализуется в торговых сетях, которые требуют условий хранения в течение 1-2 мес при температуре +5-+7°С, относится к группе продукции, в которой имеется высокая вероятность роста листерий. Однако в соответствии с требованиями нормативной базы по установлению сроков годности продукции не предусмотрено изучение роста листерий в процессе хранения. Это создает высокие риски при хранении продукции особенно предназначенной для питания детей.

В Регламенте Комиссии ЕС №2073/2005 от 15.11.2005 г. указаны требования к микробиологическим показателям по содержанию листерий для продукции готовой к употреблению и в которой имеется высокий риск ее роста. Установлено, что в готовой продукции перед отправкой на реализацию содержание листерий не допускается:

- в 25 г для продукции, предназначенной для детей младшего возраста и для специальных медицинских целей;

- менее чем в 0,01 г для продукции, не поддерживающей рост листерии, и, следовательно, допускается 100 кл/г (1 кл/0,01 г =100 кл/г).

Таким образом, для готовой продукции нормы РФ и Евросоюза (в том числе для рыбной), поддерживающей рост листерии, совпадают и значительно (более чем в 2500 раз) расходятся на стадии обращения на рынке. Такой же подход существует и в других странах (США, Канада, Австралия, Китай и др.), то есть требования в отношении контроля листерии в большинстве развитых стран гармонизированы.

Необходимо отметить, что опасность роста листерий снижается при следующих показателях в продукции:

- значение активной кислотности (pH) менее 4,4 или
- значение активности воды (a_w) менее 0,92 или
- одновременно значение pH 5,0 и значение активности воды 0,94.

Основные показатели для соленой рыбной продукции, которая выпускается и существует на нашем рынке, не отвечают вышеуказанным требованиям и такая соленая продукция подвержена росту листерий при хранении. Указанные показатели, при которых прекращается рост листерий, могут соблюдаться в условиях производства очень соленой или маринованной рыбы.

В Евросоюзе Национальным институтом водных ресурсов Дании разработана программа (Food Spoilage and Safety Predictor (FSSP) –доступ к программе на http://fssp.food.dtu.dk/), которая позволяет рассчитать вероятность роста патогенных микроорганизмов, в т.ч. листерий в рыбной продукции, для которой задается определенный перечень параметров, так называемых внутренних (концентрация соли, pH, массовая доля консервантов, регуляторов кислотности и т.п.) и внешних (температура, состав среды) [Поротикова Е.Ю., 2018].

Данный подход рекомендуется использовать при обосновании оптимальных сроков годности малосоленой продукции для гарантированной уверенности в ее безопасности.

1.5 Заключение по обзору литературы

Анализ литературных данных показал, что в настоящее время эффективным немедикаментозным подходом к обеспечению нормального роста, гармоничного развития организма, профилактике различных заболеваний, особенно неинфекционного характера, особенно у детей, является сбалансированный рацион питания, который предусматривает не только полноценный белок, жиры, достаточное количество энергии, но также витамины, микроэлементы и другие эссенциальные пищевые вещества в количестве, соответствующем возрастным потребностям, которые эффективно воздействуют на функциональные системы организма.

Сельдь, являясь источником полиненасыщенных жирных кислот, целого ряда микро- и макронутриентов, может быть использована в качестве сырья для производства пищевой продукции, предназначенной для питания детей.

Организация производства безопасной и качественной пищевой продукции на основе филе сельди тихоокеанской является весьма актуальной проблемой, требующей должного внимания. Первостепенно должна решаться задача организации здорового питания детей, в том числе в организованных коллективах, предусматривающая обеспечение безопасным и гарантированного качества питанием, которое соответствует их возрастным, физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии, отвечает принципам сбалансированности и рациональности. Для обогащения рациона питания детей полиненасыщенными жирными кислотами может быть рекомендовано филе сельди малосоленое. Обогащение продукции такими макроэлементами как калий, магний при снижении содержания натрия в слабосоленой продукции, позволяет создать продукт, который будет оказывать положительное действие на состояние здоровья детей. Все это является необходимым условием здоровья детей, устойчивости к действию инфекций и других неблагоприятных факторов, способности к обучению во все возрастные периоды.

Одним из путей решения этой проблемы является разработка промышленных технологий малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей, в том числе детей дошкольного и школьного возраста в организованных коллективах.

Глава 2. Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования проведены в лаборатории технологии переработки водных биоресурсов, в опытно-промышленных условиях в Центре научно-экспериментальных производств ФГБНУ «ВНИРО» и на АО «Русское море».

2.1 Объекты исследований

Объектами исследований при выполнении экспериментальной части работы являлись коммерческие образцы филе сельди тихоокеанской мороженого разных районов и даты производства (вылова), охватывающих практически весь годовой цикл добычи, а также соленая продукция, изготовленная на его основе. Образцы представляли собой филе с кожей одной размерной группы L (6-7). Характеристика исследованных образцов филе сельди тихоокеанской приведена в таблице 4, а на рисунке 2 представлены районы заготовки исследованных образцов сельди.

Таблица 4 - Характеристика образцов филе сельди тихоокеанской с кожей сдвоенного мороженого

№ п/п образца	Дата производства (вылова)	Наименование производителя, судна	Зона вылова
1	27.04.2016	ПАО «Океанрыбфлот» Рыболовное «Мыс Олюторский»	61052 Зап. Камч. (СЗТО)
2	06.04.2016	ПАО «Океанрыбфлот» Рыболовное «Мыс Олюторский»	6105.1 Охотское море
3	29.07.2016	ПАО «Океанрыбфлот» БМРТ «Иртышск»	6101 З. Беринг (СЗТО)
4	15.12.2015	ООО «Софко» БМРТ «Адмирал Колчак»	6105.1 Охотское море
5	20.08.2015	ПАО «Океанрыбфлот» БМРТ «Владимир Бабич»	61 Северо-западная часть Тихого океана
6	19.06.2016	ПАО «Океанрыбфлот» БМРТ «Иртышск»	СЗТО 61052

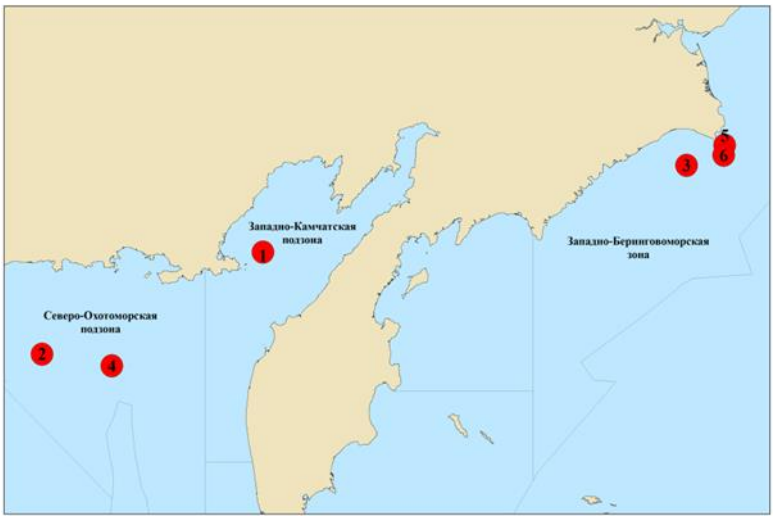


Рисунок 2 – Районы добычи и производства образцов филе сельди тихоокеанской

2.2 Методы исследований

В работе использовали химические, физико-химические, органолептические, микробиологические методы. Статистическую обработку экспериментальных данных и построение графических зависимостей проводили с использованием стандартных программ – Microsoft Office Excel 2007 и Statistica 6.0 при доверительной вероятности ≥ 95% [Боровиков В.П., 2003].

Программно-целевая модель представлена на рисунке 3.

2.2.1 Физико-химические, микробиологические и органолептические методы исследований

Отбор проб проводили согласно требованиям ГОСТ 31339.

В объектах исследования определяли содержание белка на автоанализаторе «Kjeltec» Foss-2300 (Швеция) по методу Кьельдаля (1). Массовую долю влаги определяли в соответствии с ГОСТ 7636 (2). Содержание жира – по методу Фолча [Руководство по методам…, 1998] (3). Состав жирных кислот – методом газовой капиллярной хроматографии по ГОСТ 31665, ГОСТ 31663 (4).

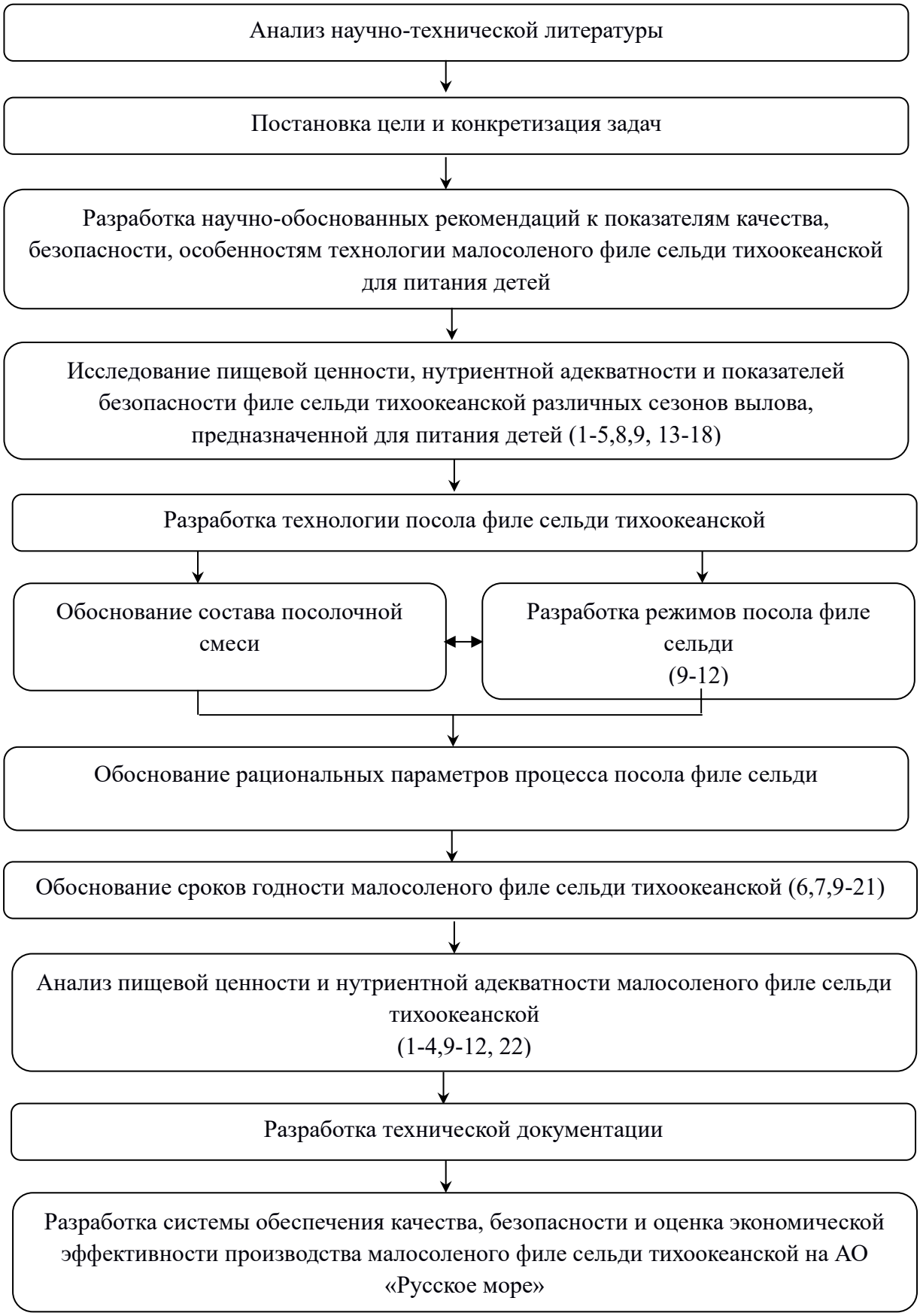


Рисунок 3 - Программно-целевая модель исследования

Групповой состав липидов определяли методом тонкослойной хроматографии [Кейтс, 1975] (5). Кислотное число жира по ГОСТ 7636 (6), альдегидное число жира – по ГОСТ 31482 (7). Аминокислотный состав белка (8) определяли в ИЦ ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН согласно МВИ 02-2002 (Приложение 1).

Органолептические показатели (9) оценивали профильным методом [Сафронова Т.М., 1998] с использованием балльных шкал. Результаты представляли графически в виде профилограмм. Продукцию характеризовали по следующим показателям: внешнему виду, цвету, вкусу, запаху и консистенции и давали количественную оценку в баллах. Индивидуальные оценки отдельных показателей качества продукции (в баллах) заносили в дегустационные листы и подвергали статистической обработке методом усреднения. При расчете комплексного показателя качества коэффициенты значимости отдельных показателей не вводили, считая их равнозначными. Среднюю органолептическую оценку продукции выражали как:

$X=(X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n)/n$,

где X – общее качество продукта,

X_1, X_2, X_3, X_n – оценки каждого показателя,

n – количество показателей.

Содержание соли определяли по ГОСТ 7636 (10), буферность – по ГОСТ 19182 (11). Показатель pH определяли по ГОСТ 28972 на pH-метре Мультитест ИПЛ-101-1 (12).

Микробиологические исследования проводили в лаборатории «ВНИРО-ТЕСТ», в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), «Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016). Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определяли по ГОСТ 10444.15 (13), бактерий группы кишечных палочек – по ГОСТ 31747 (14), бактерий рода

Salmonella – по ГОСТ 31659 (15), Staphylococcus aureus по ГОСТ 31746 (16), сульфитредуцирующие бактерии, растущие в анаэробных условиях – по ГОСТ 29185 (17), Listeria monocytogenes – по ГОСТ 32031 (18), Proteus – по ГОСТ 28560 (19), дрожжи и плесневые грибы – по ГОСТ 10444.12 (20). Содержание гистамина определяли в лаборатории «ВНИРО-ТЕСТ» – по ГОСТ 31789 (21).

Срок годности устанавливали в лаборатории «ВНИРО-ТЕСТ» в соответствии с требованиями МУК 4.2.1847 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов», согласно которому сроки исследования продуктов должны превышать предполагаемый срок годности на время, определяемое коэффициентом резерва.

Содержание натрия, калия, магния в готовой продукции (22) определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии в ИЦ ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН согласно ГОСТ EN 15505.

Активность кальций-зависимых протеиназ семейства кальпаинов, а также активность лизосомальных ферментов в мышцах тихоокеанской сельди определяли на базе центра коллективного пользования научным оборудованием Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Карельского научного центра Российской академии наук (г. Петрозаводск).

2.2.2 Методика определения степени созревания малосоленого филе сельди тихоокеанской

Степень созревания соленой продукции характеризовали по показателю буферности, который определяли по ГОСТ 19182 и содержанию концевых аминогрупп (ФТА, мг/100 г продукта) методом формольного титрования в собственной модификации.

Необходимость разработки собственного метода для характеристики степени созревания малосоленого филе сельди тихоокеанской была вызвана

тем, что показатели имели низкие значения и применение существующих методов [Лазаревский А.А., 1955; Черногорцев А.П., 1957; Государственная Фармакопея …., 2010], не позволяло достоверно охарактеризовать качество продукции. Кроме того процесс пробоподготовки в каждом методе указан применительно к различным объектам, в частности, подробно описан для гидролизатов, но отсутствует четкое описание отбора проб и подготовки для анализа соленой продукции. Поэтому для количественного извлечения продуктов распада, образующихся при созревании соленой продукции, за основу взяты подходы, используемые авторами для целей определения метаболического профиля рыбного сырья [Ciampa A., 2012; Shumilina E., 2015].

Описание методики

Область применения

Методика предназначена для определения показателя степени созревания соленой продукции по содержанию концевых аминогрупп (ФТА) методом титрования в диапазоне измерений от 50 до 400 мг/100 г.

Метод измерений

Метод основан на экстракции продуктов распада раствором трихлоруксусной кислоты (ТХУ) с последующим формольным титрованием раствором щелочи.

Средства измерений, вспомогательные устройства

Весы лабораторные аналитические общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ OIML R 76 1 с наибольшим пределом взвешивания 200 г, ценой деления 0,001 г

Гомогенизатор типа АМ-11 (Япония)

Цилиндр мерный вместимостью 100 см^3 2-го класса точности по ГОСТ 1770

Пипетки градуированные вместимостью 5 и 10 см^3 2-го класса точности по ГОСТ 29227

Колбы мерные вместимостью 100 см^3, 500 см^3 по ГОСТ 1770

Бюретка 1-2-10 по ГОСТ 29251

Колба стеклянная коническая вместимостью 100 см^3, 300 см^3, 500 см^3 по ГОСТ 25336

Фильтр бумажный с синей полосой.

Реактивы и материалы

Трихлоруксусная кислота - по нормативным документам.

Натрия гидроокись стандарт-титр с молярной концентрацией с (NaOH) - 0,1 моль/дм^3 - но нормативным документам.

Формалин 37% - но нормативным документам.

Спирт этиловый ректификованный 95% по ГОСТ 5962.

Тимолфталеин – по нормативным документам.

Фенолфталеин – по нормативным документам.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Подготовка к анализу

Приготовление 7,5% раствора ТХУ

7,5 г трихлоруксусной кислоты растворяют в 92,5 см^3 дистиллированной воды. Раствор хранят 3 мес при температуре (20±5°С).

Приготовление 0,5 N раствора гидроокиси натрия при использовании стандарт-титра гидроокиси натрия с (NaOH) = 0,1 моль/дм^3 (0,1 N)

Содержимое ампулы стандарт-титра гидроокиси натрия вносят в мерную колбу вместимостью 500 см^3, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают. Раствор хранят 3 мес при температуре (20±5°С).

Приготовление раствора фенолфталеина

1,0 г фенолфталеина растворяют в 100 см^3 95%-го этилового спирта. Раствор хранят не более 6 мес при температуре (20±5°С).

Приготовление раствора тимолфталеина

1,0 г тимолфталеина растворяют в 80 см^3 95%-го этилового спирта и доводят объем раствора водой в мерной колбе на 100 см^3. Раствор хранят не более 6 мес при температуре (20±5°С).

Проведение анализа

Предварительно отбирают среднюю пробу исследуемого образца в соответствии с ГОСТ 31339. Образец измельчают на гомогенизаторе до однородной массы.

Навеску средней пробы массой (25±0,1 г) (М) заливают 7,5% ТХУ (можно растереть) при соотношении примерно 1:1 и количественно переносят в мерную колбу 100 см^3 (V_2), доводят до метки. После выдерживания в течение 30 мин, встряхивают и фильтруют через фильтр (синяя лента).

В коническую колбу помещают 10,0 см^3 фильтрата (V_2), добавляют 10,0 см^3 37 % формалина и титруют 0,5 N водным раствором NaOH с тимолфталелином до появления светло-голубой окраски - объем раствора NaOH, пошедший на титрование (V_3).

В коническую колбу помещают 10,0 см^3 фильтрата (V_2) и титруют 0,5 N водным раствором NaOH с фенолфталелином до появления светло-розовой окраски - объем раствора NaOH, пошедший на титрование (V_4). 10,0 см^3 37 % формалина титруют 0,5 N водным раствором NaOH с тимолфталелином до появления светло-голубой окраски - объем раствора NaOH, пошедший на титрование (V_5).

Массовую долю аминного азота вычисляли по формуле в мг/100 г :

$$X = \frac{(V_3 - V_4 - V_5) \times K \times 7 \times V_1}{V_2 \times M} \times 100$$

Данная методика апробирована на образцах соленой продукции с различной степенью созревания и установлена сходимость органолептической оценки и показателя созревания [Абрамова Л.С., 2017].

Глава 3. Разработка технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста

Согласно СанПиН 2.3/2.4.1.3590 в рационах для питания детей дошкольного и школьного возраста в организованных коллективах предусмотрена слабо- или малосоленая рыба (филе) [СанПиН 2.3/2.4.1.3590-20]. В связи с этим целесообразна и актуальна разработка технологии слабосоленой продукции на основе филе сельди тихоокеанской при соблюдении основных требований, которые обеспечивают получение продукции здорового питания с задаваемыми свойствами и регламентированы нормативными документами [МР 2.4.0180-20]:

1. Сырье, используемое для производства продукции должно быть высокого качества и по показателям безопасности соответствовать требованиям, предъявляемым к сырью, предназначенному для изготовления продукции для питания детей.
2. Технологические операции должны быть построены так, чтобы обеспечить сохранность качества и безопасности сырья, получение готовой продукции без консервантов, искусственных красителей, ароматизаторов, вкусовых добавок, которые не допускаются при производстве продукции для питания детей.
3. Готовая продукция должна иметь высокие органолептические показатели и низкое содержание соли.

Важным требованием к малосоленой продукции из сельди является обеспечение безопасности по содержанию костей. При питании детей в организованных коллективах необходимо также решить вопрос с равномерностью порций по массе, что можно достигнуть путем изготовления филе малосоленого с последующей нарезкой его на кусочки или филе-ломтики.

При изготовлении такой продукции целесообразно использовать для посола филе мороженое. Однако разработанные технологии посола сельди при использовании филе в качестве сырья предусматривают обязательное использование функциональных пищевых добавок, ферментов, созревателей, которые обеспечивают процесс созревания соленой продукции для получения продукции с высокими органолептическими показателями [Все о сельди, 2013]. Сложность получения продукции для питания детей заключается в ограниченном количестве добавок, которые разрешено использовать в технологическом процессе.

При создании малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста на первом этапе разработаны научно-обоснованные рекомендации к показателям качества, безопасности и особенностям технологии.

3.1 Научное обоснование рекомендаций к показателям качества, безопасности, особенностям технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста

При разработке рекомендаций к показателям качества и безопасности малосоленого филе сельди тихоокеанской руководствовались основным определением пищевой продукции для питания детей, изложенном в ТР ТС 021/2011, в котором она классифицируется как «специализированная продукция, предназначенная для питания детей» с указанием возрастных групп (детей раннего возраста от 0 до 3 лет, детей дошкольного возраста от 3 до 6 лет, детей школьного возраста от 6 лет и старше), обязательно соответствующая «физиологические потребностям детского организма и не причиняющая вред здоровью ребенка соответствующего возраста» [ТР ТС 021/2011, 2011].

Научное обоснование рекомендаций к показателям качества, безопасности, особенностям технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей проводили в соответствии с требованиями действующих технических регламентов [Абрамова Л.С., 2007; Абрамова Л.С., 2016, Гофербер Е.П., 2013, 2013а], а также современных нормативных документов, таких как СанПиН 2.3/2.4.3590, МР 2.4.0179, МР 2.4.0180 [СанПиН 2.3/2.4.3590-20, МР 2.4.0179-20, МР 2.4.0180-20].

В качестве сырья для изготовления продукции рекомендовано использовать филе сельди тихоокеанской мороженое, которое по показателям безопасности должно отвечать требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ЕАЭС 040/2016, приведенным в таблице 5 и 6. За основу приняты допустимые уровни показателей безопасности, которые регламентируются для рыбного сырья рекомендуемого для питания детей.

Таблица 5 – Требования к микробиологическим показателям безопасности филе сельди тихоокеанской

Наименование показателя		Значение показателя	
		для питания детей	общего потребления
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ /г, не более		$5,0 \times 10^4$	1×10^5
Масса продукта (г), в которой не допускаются	БГКП (колиформы)	0,01	0,001
	S. aureus	0,01	0,01
	Патогенные (в том числе сальмонеллы) и L. monocihgenus	25	25
V. parahaemolyticus, КОЕ /г, не более		100	не регламентируется

По показателям безопасности готовая продукция - малосоленое филе сельди для питания детей, должна соответствовать требованиям, приведенным в таблице 7. Предлагаемое допустимое содержание токсичных элементов, пестицидов, нитрозаминов, полихлорированных бифенилов и диоксинов в

малосоленом филе сельди тихоокеанской значительно ниже, по сравнению с продукцией общего назначения.

Таблица 6 – Требования к показателям безопасности филе сельди тихоокеанской

Наименование показателя		Допустимый уровень содержания, мг/кг кг (для радионуклидов – Бк/кг), не более
		рыба для питания детей
Свинец		0,5
Кадмий		0,1
Мышьяк		0,5
Ртуть		0,15
Гексахлорциклогексан (α,β,γ -изомеры)		0,02
ДДТ и его метаболиты		0,01
Нитрозамины, сумма НДМА и НДЭА		не допускаются <0,001
Полихлорированные бифенилы		2,0
Диоксины		не допускаются
Гистамин		100
Радионуклиды	Цезий-137	130
	Стронций-90	100

Таблица 7 - Требования к показателям безопасности малосоленого филе сельди тихоокеанской

Наименование показателя		Допустимый уровень содержания, мг/кг (для радионуклидов – Бк/кг), не более	
		рыба соленая	рыба соленая для питания детей
Свинец		1,0	0,5
Кадмий		0,2	0,1
Мышьяк		1,0	0,5
Ртуть		0,5	0,15
Гексахлорциклогексан (α,β,γ -изомеры)		0,03	0,02
ДДТ и его метаболиты		0,2	0,01
Нитрозамины, сумма НДМА и НДЭА		0,003	Не допускаются <0,001
Полихлорированные бифенилы		2,0	0,5
Диоксины		0,000004	не допускаются
Гистамин		100	100
Радионуклиды	Цезий-137	130	130
	Стронций-90	100	100

Согласно нормативным документам к продукции для питания детей предъявляются особые требования по показателям качества, в частности они

должны содержать пониженное количество соли, по сравнению с продукцией общего потребления [МР 2.4.0180-20]. Это требование обуславливает использование при посоле низкое содержание соли, что создает риски для обеспечения безопасности продукции.

Известно, что консервирующее действие поваренной соли, в частности влияние на микроорганизмы, определяется используемой концентрацией соли, а также видовым составом микрофлоры. Научными исследованиями процесса посола установлено, что низкая концентрация соли (менее одного процента) стимулирует активность и спорообразование микроорганизмов, а более высокое содержание NaCI наоборот подавляет [Баль В.В., 1980; Леванидов И.П., 1967; Шендерюк В.И., 1976]. Биохимическая активность ферментов рыбного сырья меняется под влиянием ионов натрия и хлора: изменяется характер биохимической активности ферментов рыбного сырья: гидролиз белковых веществ идет быстрее при более низкой солености. С другой стороны, поваренная соль способствует формированию вкусо-ароматического букета при производстве соленой рыбы.

В соответствии с МР 2.4.0180 необходимо контролировать потребление соли, учитывать, что норма потребления соли составляет 3-5 г в сутки в готовых блюдах; а также по возможности использовать соль с пониженным содержанием натрия.

Употребление продукции с высоким содержанием соли приводит к целому ряду таких заболеваний, таких как расстройство нервной системы, сердечно-сосудистые изменения, развитие гипертонии, атеросклероза и ряду других серьезных заболеваний [Дворянинова О.П., 2012].

Все это способствует проведению исследований возможности замены поваренной соли, в особенности для посола рыбной продукции, другими солями, такими как хлористый калий, хлористый аммоний. Однако эта проблема до настоящего времени не решена на должном уровне [Технология рыбы и рыбных…, 2010].

В связи с указанным выше при разработке технологии малосоленого филе сельди нами рекомендовано использовать для посола «Соль пищевую Валетек с пониженным содержанием натрия плюс калий, магний» (далее соль «Валетек»). В указанной соли содержится 68% основного вещества за счет введения в состав хлористого калия и сернокислого магния (таблица 8). Кроме того использование соли «Валетек» позволит обогатить готовую продукцию калием и магнием, что предусматривается при обеспечении сбалансированных рационов для питания детей [МР 2.4.0179-20].

Таблица 8 – Физико-химические показатели состав соли «Валетек»

Наименование показателя	Значение
pH раствора	6,5-8,0
Содержание %:	
Хлористый натрий	68,0 ± 5,0
Натрий-ион	27,0 ± 4,0
Калий-ион	14,0 ± 2,0
Магний-ион	0,5 ± 0,1
Влага	не более 1,0
Нерастворимый в воде остаток	не более 0,2
Гранулометрический состав,%	
До 0,8 мм включительно	не более 75,0
Свыше 0,8 до 1,2 мм включительно	не более 25,0

Для обоснования необходимого содержания калия и магния, ПНЖК семейства омега-3 в готовой продукции за основу взяты нормы потребления продукции, суточная потребность в калии и магнии для детей трех возрастных групп (3-7 лет, 7-11 лет и свыше 12 лет), приведенные в СанПиН 2.3/2.4.1.3590-20, требования по содержанию ПНЖК семейства омега-3 согласно МР 2.3.1.2432, рекомендации для обогащенной пищевой продукции по содержанию нутриента не менее 15% суточной потребности при употреблении продукции, а также показатель солености около 4% для малосоленой продукции.

Согласно таблицы 8 массовая доля калий-иона в соли «Валетек» составляет 14%, а в филе сельди тихоокеанской природное содержание калия - 335 мг/100 г филе [Скурихин И.М., 2002], поэтому можно рекомендовать

содержание калия в филе сельди тихоокеанской малосоленом не менее 50% от суточной потребности. Для магния, массовая доля которого в соли «Валетек» составляет 0,5%, а в филе сельди тихоокеанской в среднем - 35 мг/100 г филе [Скурихин И.М., 2002] аналогичный подход позволяет рекомендовать содержание магния в готовой продукции не менее 25% от суточного рациона.

Расчет содержания ПНЖК семейства омега-3 произведен согласно рекомендуемых норм физиологических потребностей, исходя из обеспечения в среднем 1 % от калорийности суточного рациона.

Рекомендации по содержанию соли, ПНЖК омега-3, калия и магния в филе сельди тихоокеанской малосоленом, предназначенном для питания детей трех возрастных групп, приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Рекомендации по содержанию пищевых компонентов в малосоленом филе сельди тихоокеанской для питания детей разных возрастных групп

Наименование показателя	Характеристика показателя и его значение					
	3-7 лет		7-11 лет		12 лет и старше	
	Норма	Рекомен-дуемое	Норма	Рекомен-дуемое	Норма	Рекомен-дуемое
Порция филе малосоленого, г	37	37	58	58	77	77
Массовая доля поваренной соли, %, не более	6	4	6	4	6	4
Содержание калия мг, не менее (суточная потребность)	600	300 (50%*)	1100	550 (50%)	1200	600 (50%)
Содержание магния, мг, не менее (суточная потребность)	200	50 (25%)	250	62,5 (25%)	300	75 (25%)
Содержание ПНЖК семейства омега-3, г, не менее (суточная потребность)	2	1 (50%)	2,6	1,3 (50%)	3	1, 5 (50%)

Примечание: * от суточной потребности

Органолептические показатели малосоленого филе сельди тихоокеанской, приведенные в таблице 10, должны быть стабильными в течение всего времени хранения, при реализации, вплоть до потребления.

Таблица 10 – Требования к органолептическим показателям малосоленого филе сельди тихоокеанской

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Поверхность чистая, свойственная данному виду сельди, естественной окраски. При выпуске продукции с применением специй – наличие специй на поверхности.
Консистенция	Нежная, сочная
Запах и вкус	Свойственные соленой сельди без посторонних привкуса и запаха, с ароматом специй при их внесении.
Наличие посторонних примесей	Не допускается

При маркировке продукции должны соблюдаться требования технических регламентов, в том числе необходимо приводить рекомендации по употреблению и степени удовлетворения суточной потребности в ПНЖК омега-3, калии и магнии для указанного количества малосоленого филе сельди тихоокеанской.

При разработке технологии должны быть обоснованы основные этапы процесса, которые гарантируют как сохранение высокого качества используемого сырья, так и получение продукции, соответствующей по показателям безопасности требованиям, предъявляемым к продукции для питания детей.

Основными показателями качества малосоленого филе сельди тихоокеанской являются органолептические, физико-химические показатели, нутриентная адекватность.

3.2 Обоснование выбора сырья, предназначенного для изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской

Для создания малосоленого филе сельди тихоокеанской с заданными показателями безопасности, пищевой ценности и нутриентной адекватности проведены исследования по оценке основных показателей исходного сырья.

Как было обосновано выше для производства малосоленой продукции для питания детей целесообразно использовать филе сельди тихоокеанской мороженое. Поведено исследование показателей безопасности и качества филе сельди тихоокеанской мороженого, которое используется производителями в течение всего года и с различными датами производства (вылова). Размерный ряд филе в основном был представлен группой L (6-10).

Определены показатели микробиологической безопасности образцов филе сельди, приведенные в таблице 11, которые свидетельствуют об их соответствии показателям, регламентированным ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Это дало основание рекомендовать филе сельди тихоокеанской мороженое для производства на его основе продукции для детского питания.

По содержанию токсичных элементов, пестицидов, полихлорированных бифенилов, нитрозаминов, гистамина, диоксинов, радионуклидов все образцы филе сельди, согласно сопроводительным документам соответствовали требованиям, предъявляемым к сырью, используемому для производства продукции детского питания.

Изучен химический состав образцов филе сельди тихоокеанской мороженого различных дат производства (вылова). Как следует из данных таблицы 12, филе сельди тихоокеанской по содержанию белка, которое составляет 15,26-17,26%, является высокобелковым, что позволяет рекомендовать его для изготовления продукции, которая будет являться источником белка.

Таблица 11 - Микробиологические показатели образцов филе сельди тихоокеанской различных дат производства

Наименование показателя		Значение показателя для образцов						
		для детского питания	1	2	3	4	5	6
			27.04.2016	06.04.2016	29.07.2016	15.12.2015	20.08.2015	19.06.2016
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ /г, не более		$5,0 \times 10^4$	$2,5 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$2,9 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$3,9 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$
Масса продукта (г), в которой не допускаются	БГКП (колиформы)	0,01	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
	S. aureus	0,01	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
	Патогенные (в том числе сальмонеллы) и L. monocihgenus	25	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
V. parahaemolyticus, КОЕ /г, не более		100	20	25	20	30	22	20

Таблица 12 – Содержание белка, жира и влаги в мышечной ткани филе сельди тихоокеанской различных дат производства (вылова)

Номер образца	Дата производства (вылова)	Содержание,%		
		влаги	белка	жира
1	27.04.2016	66,28±0,20	16,46±0,15	11,70±0,26
2	06.04.2016	66,42±0,25	15,28±0,10	15,30±0,20
3	29.07.2016	66,88±0,15	15,60±0,18	14,29±0,27
4	15.12.2015	63,34±0,15	16,29±0,13	19,50±0,35
5	20.08.2015	63,89±0,20	15,56±0,15	18,71±0,20
6	19.06.2016	75,21±0,10	17,26±0,20	9,82±0,25

В таблице 13 приведены данные аминокислотного состава белка исследованных образцов сельди. Согласно полученным результатам, можно сделать заключение, что белки сельди тихоокеанской содержат все незаменимые аминокислоты и хорошо сбалансированы, по отношению к эталону ФАО/ВОЗ.

В исследованных образцах филе сельди тихоокеанской различных дат производства содержание жира изменяется от 9,82% до 19,50% и зависит от времени заготовки (таблица 12). Как видно из данных, к концу апреля происходит снижение содержания жира в филе, поэтому филе сельди тихоокеанской в мае практически не производят. Ранее проведенными исследованиями показана такая же зависимость содержания жира в сельди тихоокеанской от времени вылова [Богданов В.Д., 2007].

При изучении жирнокислотного состава жира образцов филе сельди тихоокеанской установлено, что в его состав входят насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты (таблица 14), среди которых максимальное количество составляют мононенасыщенные жирные кислоты.

Таблица 13 - Аминокислотный состав и химический скор белков филе сельди тихоокеанской различных дат производства (вылова)

Наименование аминокислоты	Эталон ФАО/ ВОЗ, 2008 г.	Содержание незаменимой аминокислоты, г/100 г белка (А) и химический скор белка (В), в образцах											
		27.04.2016		06.04.2016		29.07.2016		15.12.2015		20.08.2015		19.06.2016	
		A_1	B_1	A_2	B_2	A_3	B_3	A_4	B_4	A_5	B_5	A_6	B_6
Валин	3,9	7,23	185	7,52	193	7,32	188	7,21	185	8,35	214	8,31	213
Изолейцин	3,0	8,92	297	8,07	269	7,56	252	8,05	268	6,88	229	10,01	257
Лейцин	5,9	6,06	103	5,40	92	5,29	90	5,62	95	5,68	96	7,30	124
Лизин	4,5	4,48	100	5,44	121	4,58	102	5,62	125	5,49	122	8,20	182
Метионин + Цистин	2,2	5,04	229	4,83	220	4,55	207	4,94	225	5,35	243	4,84	220
Треонин	2,3	7,63	332	8,34	363	8,34	363	8,48	369	7,57	329	7,63	332
Триптофан	0,6												
Фенилаланин+ Тирозин	6,3	6,55	104	6,14	97	5,99	95	6,43	102	6,59	105	6,90	110
Сумма НАК		***45,59***		***45,74***		***43,63***		***46,35***		***45,91***		***53,19***	
Аланин		10,66		10,22		9,97		10,35		10,72		11,37	
Аргинин		6,17		8,31		9,53		8,43		10,48		6,67	
Аспарагиновая кислота		8,23		7,89		8,51		8,31		6,78		6,80	
Гистидин		0,65		0,85		0,86		0,81		0,71		1,10	
Глутаминовая кислота		9,15		8,10		9,85		8,28		7,29		5,27	
Глицин		6,31		7,27		6,59		6,72		8,12		5,32	
Пролин		5,38		2,87		2,52		3,19		3,65		4,19	
Серин		6,38		6,78		6,55		6,73		5,03		5,78	
Сумма аминокислот		***98,52***		***98,03***		***98,01***		***99,17***		***98,69***		***99,69***	

Примечание: А – содержание аминокислоты, г/100 г белка; **В** – химический скор (% относительно справочной шкалы ФАО/ВОЗ).

Таблица 14 – Содержание жира и жирнокислотный состав жира филе сельди тихоокеанской различных дат производства (вылова)

Показатель	Содержание, % от суммы жирных кислот					
	1	2	3	4	5	6
	27.04.2016	06.04.2016	29.07.2016	15.12.2015	20.08.2015	19.06.2016
Сумма НЖК	26,83	28,52	24,94	26,84	26,26	24,60
Сумма МНЖК	60,64	53,53	55,31	52,83	52,27	56,17
18:2(n-6)	0,70	0,81	0,69	0,81	0,99	0,59
20:4(n-6)	0,26	0,26	0,20	0,23	0,22	0,24
Сумма (n-6) ПНЖК	1,02	1,14	0,99	1,10	1,30	0,90
18:3(n-3)	0,25	0,29	0,21	0,33	0,32	0,18
18:4(n-3)	0,45	0,87	1,15	1,29	1,37	0,56
20:5(n-3)	4,32	6,78	9,20	7,17	8,64	7,28
22:6(n-3)	4,19	5,95	4,57	7,39	6,69	7,03
Сумма (n-3) ПНЖК	10,25	15,25	16,78	17,66	18,44	16,47
Сумма ПНЖК	12,45	17,88	19,70	20,26	21,41	19,17
Содержание ПНЖК семейства омега-3, г/100 г филе	1,20	2,33	2,50	2,18	3,45	1,62
Содержание жира, %	11,70±0,26	15,30±0,20	14,29±0,27	19,50±0,35	18,71±0,20	9,82±0,25

Для филе сельди тихоокеанской характерно высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) – олеиновой, линолевой и уникальными, присущими рыбному сырью докозагексаеновой и эйкозапентаеновой, составляющих группу омега-3 кислот. Как следует из данных таблицы 14, общее количество омега-3 кислот составляет 1,20 – 3,45 г/100 г филе.

Полученные результаты соответствуют ранее проведенными исследованиями сельди тихоокеанской, которые приведены в работах [Богданов В.Д., 2007; Жиры рыб в диетотерапии…, 1988].

Исходя из результатов исследований, филе сельди тихоокеанской при включении в рационы питания детей будет их обогащать омега-3 жирными кислотами [Гершунская В.В., 2014].

Анализ фракционного состава жира двух образцов филе сельди различных дат производства представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Фракционный состав жира мышечной ткани филе сельди тихоокеанской различных дат производства

Наименование фракции жира	Содержание, %*	
	Образец 4 (15.12.2015 г.)	Образец 5 (20.08.2015)
Полярные липиды /фосфолипиды/	3,4±0,7	3,1±1,5
Диглицериды	0,8±0,4	1,1±0,6
Стерины /холестерин/	0,9±0,2	0,4±0,4
Свободные жирные кислоты	2,2±0,9	2,5±1,8
Триглицериды	92,6±1,0	92,5±2,4
Воски (Эфиры стеринов0	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,1
Углеводороды	-	0,4 ± 0,1

*Значения представлены в виде среднего значения ± доверительный интервал для 95% доверительной вероятности (n=9)

Состав жира представлен фосфолипидами, которые играют важную роль в формировании структуры нервной ткани, клеток печени и клеток мозга [Ипатова Л.Г., 2009]. В связи с этим при введении в рацион питания детей

сельди, ребенок дополнительно будет получать фосфолипиды, которые являются важными эссенциальными нутриентами.

Проведенные исследования химического состава, аминокислотного состава белков, жирнокислотного и фракционного состава жира позволяют сделать вывод о высокой пищевой и биологической ценности филе сельди и рекомендовать для изготовления малосоленой продукции сырье, содержащее более двенадцати процентов жира, т.к. такая продукция будет являться источником омега-3 полиненасыщенных жирных кислот.

3.3 Разработка технологии посола филе сельди тихоокеанской

При разработке технологии посола филе сельди тихоокеанской для питания детей главной целью было получение продукции с заданными свойствами: с низким содержание соли, имеющей высокие органолептические показатели, безопасной, являющейся источником омега-3 ПНЖК, а также калия и магния.

Ранее проведенными исследованиями соленой продукции показано, что в процессе посола и последующего созревания формируется комплекс показателей созревшей продукции, таких как вкус, запах, консистенция, которые образуются в результате процессов биохимических изменений белка и жира, процессов взаимодействия продуктов распада. При этом поваренная соль, в частности ионы хлора, способствуют образованию вкуса соленой рыбы. Однако известно, что хлорид натрия тормозит процессы созревания, происходящие в соленой рыбе [Салтанова Н.С., 2006].

Для получения филе сельди малосоленого, отвечающего разработанным нутриентно-технологическим рекомендациям, был обоснован состав посолочной смеси. Для посола использовали соль «Валетек». С целью получения продукции с требуемой соленостью не более 4 % определено, что содержание соли в посолочной смеси должно составлять 4-6 % от массы сырья. Для обеспечения равномерности процесса посола и последующего

созревания использовали при посоле сахар в количестве 3-5 % (от массы филе), так как ранее показано, что сахар способствует созреванию и делает сельдь особенно нежной на вкус [Все о сельди ....2013; Андреев М.П., 2016]. Это объясняется тем, что при созревании продукции молочнокислые бактерии, которые образуются благодаря присутствию сахара, способствуют усилению вкуса и запаха созревшей рыбы. За счет их жизнедеятельности образуются органические кислоты, которые способствуют созданию более насыщенного вкуса и аромата созревшей рыбы [Артюхова С.А., Богданов В.Д, 2001; Шендерюк В.И., 1976].

Актуальным трендом наших дней стало уменьшение содержания натрия и поваренной соли в пищевых продуктах. Рядом авторов было обнаружено, что ионы калия являются активаторами ферментов и хлорид калия повышает скорость и интенсифицирует биохимические процессы созревания [Салтанова Н.С., 2011; Салтанова Н.С., Верба Е.Н., 2011].

Как уже было отмечено выше, ионы натрия и хлора изменяется характер биохимической активности в рыбном сырье: чем меньше соленость, тем быстрее протекает гидролиз белковых веществ [Леванидов П.П. 1987.; Шендерюк И.В., 1978]. С увеличением концентрации хлористого натрия его ингибирующее действие влияет в большей степени на активность кислых пептидгидролаз, чем нейтральных и щелочных. Полученные результаты дают основание сделать заключение, что поваренная соль кроме того, что инактивирует пептидгидролазы мышечной ткани, еще и оказывает существенное влияние на направление ферментативного процесса гидролиза белков [Быков В.П., 1987; Леванидов П.П, 1987].

Показано, что активность ферментов внутренних органов всегда уменьшается при увеличении концентрации поваренной соли, поскольку соль ингибирует действие протеолитических и липолитических ферментов [Леванидов П.П., 1967; Леванидов П.П., 1987; Шендерюк В.И., 1976].

Для характеристики состава протеолитических ферментов принято исследовать зависимость активности пептидгидролаз от pH. Из литературных данных, при исследовании pH-характеристик активности комплексов пептидгидролаз известно, что, несмотря на значительные колебания активности пептидгидролаз, оптимальные значения pH для гидролиза белковых веществ рыбного сырья практически постоянны и не зависят от вида рыбы [Шендерюк В.И., 1976]. Также было установлено, что в рыбном сырье содержатся три комплекса протеолитических ферментов, характеризующихся различным действием в зависимости от pH. При pH 3-4 максимальную активность проявляет комплекс кислых тканевых пептидгидролаз; при pH 3 - максимальная активность комплекса кислых пептидгидролаз внутренних органов рыб; при pH 7-8 – максимальная активность комплекса щелочных пептидгидролаз внутренних органов рыбы [Быков В.П., 1987]. При этом сравнение активности различных комплексов пептидгидролаз показало, что в процессе посола и последующего созревания сельди наибольшую активностью проявляет комплекс щелочных пептидгидролаз внутренних органов рыбы, по сравнению с кислыми тканевыми пептидгидролазами. В связи с тем, что в качестве сырья при посоле будет использоваться филе, рассматривать можно только вопрос активизации ферментов мышечной ткани сельди, таких как кальций-зависимые протеиназы семейства кальпаинов (pH действия около 7) и комплекс кислых пептидгидролаз, в состав которого в основном входят ферменты типа катепсинов, протеолитическая активность которых зависит от величины pH и максимальная активность проявляется при значениях pH около 4 [Быков В.П., 1987]. Поэтому при посоле рыбного филе требуется специальный подход, базирующийся на определении активности и последующей активации ферментов мышечной ткани для получения качественной продукции с заданными свойствами.

3.3.1 Исследование активности ферментных систем мышечной ткани филе сельди тихоокеанской

Проведены исследования активности тканевых ферментных систем образцов филе сельди тихоокеанской в Институте биологии Карельского научного центра Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН).

Активность кальций-зависимых протеиназ семейства кальпаинов

Согласно классификации нейтральные протеазы подразделяются на внутриклеточные нейтральные протеазы, к которым относится Ca^{2+}-зависимая протеаза – кальпаин, регулирующая широкий спектр клеточных процессов, и внеклеточные [Немова Н.Н., 2010; Крупнова М.Ю., 2016; Крупнова М.Ю., 2019]. Кальпаин/кальпастатиновая высокочувствительная и эффективная система, которая состоит из протеиназ, ингибитора и активатора – Ca^{2+}, работает за счет взаимной регуляции её составляющих [Канцерова Н.П., 2016; Крупнова М.Ю., 2016; Крупнова М.Ю., 2019].

Активность кальций-зависимых протеиназ семейства кальпаинов была определена спектрофотометрически по гидролизу щелочно-денатурированного казеина [Enns D.L., 2006] в мышечной ткани филе сельди тихоокеанской (таблица 16). За единицу активности (ед. акт.) принимали количество фермента, вызывающее увеличение оптического поглощения при 595 нм на 0,1 ОЕ за 1 ч инкубации при 28 °С. Удельную активность кальпаинов рассчитывали на 1 г белка.

Таблица 16 - Удельная активность кальций-зависимых протеиназ семейства кальпаинов в мышечной ткани филе сельди тихоокеанской

Номер образца	Дата производства образца	Содержание жира в образцах	Удельная активность кальпаинов, ед. акт. / г белка
2	06.04.2016	15,30±0,20	7,09
3	29.07.2016	14,29±0,27	50,7
4	15.12.2015	19,50±0,35	54,3
5	20.08.2015	18,71±0,20	-

Активность кальций-зависимых протеиназ семейства кальпаинов в скелетных мышцах сельди также была оценена методом казеиновой зимографии. Зимографию с казеином выполняли согласно методу, описанному в работе [Arthur J.S.C., 2000].

Общую фракцию белков получали центрифугированием тканевых гомогенатов (105000 g, 30 мин). Разделяли белки (30 мкг на дорожку) в 12% полиакриламидном геле (ПААГ), сополимеризованном с казеином в концентрации 0,2%. После проведения нативного электрофореза гели инкубировали в 50 мМ Трис-HCl буфере (pH 7,2), содержащем 10 мМ 2-меркаптоэтанол и 5,0 мМ $CaCl_2$, при комнатной температуре и постоянном помешивании и спустя 12 ч окрашивали Coomassie brilliant blue R 250. В области расположения активного кальпаина казеин, сополимеризованный в ПААГ, расщепляется до фрагментов, достаточно малых для того, чтобы выйти из геля.

Таким образом, белые полосы на геле соответствуют области расположения активного фермента. Из рисунка 4 следует, что образцы 3 и 4 характеризуются наибольшей активностью кальпаинов, в образце 2 активность кальпаинов ниже. Результаты зимографии наглядно подтверждают данные об уровне активности кальпаинов, полученные по методу [Enns D.L., 2006].

Можно сделать заключение, что активность кальпаинов не зависит от сроков хранения сырья, так как образец 4, имеющий близкие значения активности с образцом 3, хранился на 7 месяцев больше.

Значительный интерес представляло изучение наличия активности системы протеиназ и пептидаз, так как внутриклеточный протеолиз в клетках осуществляется при их участии. Протеолитические ферменты и, прежде всего, катепсины способны осуществлять полный гидролиз белковой молекулы до составных аминокислот.

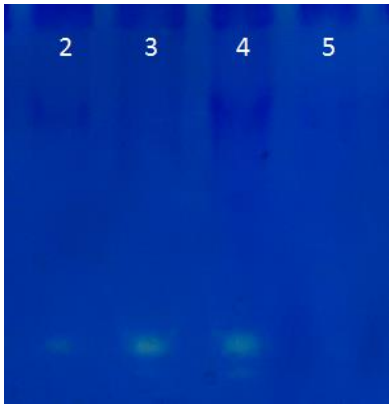


Рисунок 4 - Зимограмма кальций-зависимых протеиназ, выделенных из скелетных мышц тихоокеанской сельди. Номер дорожки соответствует номеру образца

Среди катепсинов наибольшей активностью обладает катепсин D, так как он способствует образованию пептидов вследствие гидролиза белков, которые далее подвергаются деструкции другими видами катепсинов, в том числе и катепсином С. Для определения активности катепсина D определяют количество продуктов распада белков, потому что он способен гидролизовать в основном белковые компоненты. В связи с этим провели исследование активности лизосомальных протеиназ.

Определение активности катепсинов B и D проводили методом спектрофотометрии путем измерения очищенных гомогенатов мышечной ткани рыбы. Для подготовки гомогенатов использовали растворы сахарозы с концентрацией 0,25 М при соотношении гомогенат : раствор сахарозы 1:10, дополнительно вводили 0,01% раствор тритона Х-100. Очищение смеси и получение фракции субклеток проводили путем центрифугирования на центрифуге К-24 (Германия). Гидролиз полученных субклеток осуществляли раствором этилового эфира бензоиларгинамида с концентрацией 0,065 М в ацетатном буфере с pH 5,0 (концентрации 0,1 М) и по продуктам распада определяли активность катепсина B [Enns D.L., 2006], активность катепсина D определяли при pH 3,6 с бычьим гемоглобином. Для характеристики активности катепсина D измерение проводили при 280 нм, а катепсина B при

525 нм и выражали в условных единицах на мг белка. Измерение содержания белка в гомогенатах осуществляли методом Брэдфорда [Bradford M.M., 1976]. Полученные результаты представлены в таблице 17.

Из полученных данных следует, что значения активности, как катепсина D, так и катепсина B, колеблется в определенных пределах и не зависит от времени вылова и физиологического состояния. Эти результаты совпадают с ранее проведенными исследованиями, показавшими стабильную активность тканевых пептидгидролаз независимо от физиологического состояния рыбы [Шендерюк В.И., 1976].

Таблица 17 – Активность катепсина D и катепсина B в мышечной ткани филе сельди тихоокеанской различных дат производства (вылова)

№ п/п	Дата производства (вылова)	Катепсин D, ед. акт (pH 3,6)	Катепсин B ед. акт (pH 5,0)	Содержание белка, мг/мл	Содержание жира
2	06.04.2016	0,29	0,46	2,8	15,30±0,20
3	29.07.2016	0,05	0,80	4,0	14,29±0,27
4	15.12.2015	0,02	0,51	6,1	19,50±0,35
5	20.08.2015	0,07	2,90	1,5	18,71±0,20

В связи с этим сделан вывод, что ферменты протеиназ и пептидгидролаз мышечной ткани проявляют активность, поэтому для интенсификации процесса созревания малосоленого филе необходимо регулировать pH посолочной среды в интервале 3,6-5,0. Сложность задачи заключалась в ограниченном наборе специальных добавок, которые могут быть использованы для интенсификации процесса посола и последующего созревания продукции. Согласно литературным данным для изменения значений pH среды при посоле рыбного сырья использовали различные кислоты, такие как винная, уксусная и лимонная [Богданов В.Д., 2007; Лимонная кислота и цитраты …, 2005] .

Введение при изготовлении соленой продукции регуляторов кислотности, снижающих значение активной кислотности (pH) мышечной ткани рыбы и повышающих эффективность действия консервантов, также

оказывает влияние на скорость протеолиза [Толкачева В.О. и др., 2005]. При этом определенную роль играет не только собственно снижение pH, но и вид используемой органической кислоты и ее соли. Например, винная кислота интенсифицирует процесс созревания в большей степени, чем лимонная [Сарафанова Л.А., 2007].

3.3.2 Разработка параметров посола филе сельди тихоокеанской

Для исследования процесса посола и созревания при различных значениях pH среды была выбрана лимонная кислота, так как согласно нормативным документам ее использование разрешено при производстве продукции для питания детей.

При изучении возможности активации ферментных систем мышечной ткани сельди проведены предварительные исследования на фаршах, приготовленных из филе сельди тихоокеанской в качестве модельных фаршевых систем, в которые вводили соль «Валетек», сахар и различное количество лимонной кислоты. В модельных фаршевых системах анализировали зависимость изменения значения pH от 4 до 6, которые рекомендованы в качестве оптимальных для активации ферментов мышечной ткани сельди (таблица 18).

Таблица 18 - Зависимость значений pH в модельных фаршевых системах от содержания лимонной кислоты

№ п/п	Состав посолочной смеси,% (от массы фарша сельди)	Содержание лимонной кислоты, %	pH фаршевой смеси в процессе хранения, час			
			0	24	48	72
1	5,0 соли «Валетек» 4,0 сахара	1,0	4,78	4,84	4,84	4,83
2		2,0	4,18	4,21	4,19	4,19
3		2,5	4,04	4,02	4,03	4,02
4		3,0	3,78	3,78	3,71	3,77
5		0	6,40	6,45	6,42	6,42

Как видно из представленных данных, при увеличении содержания лимонной кислоты в модельной фаршевой системе с 1,0% до 2,5% значения

pH изменяются в пределах от 4,04 до 4,78, а при содержании лимонной кислоты 3,0% значение pH снижается до 3,78. Согласно ранее проведенным исследованиям, для создания оптимальных условий посола значения pH должны составлять не ниже 3,7, а для получения вкуса созревшей рыбы рекомендуется проводить дальнейшее созревание при pH 5,2—5,4 [Толкачева В.О., 2005].

В связи с этим дальнейшее исследование процесса созревания модельных фаршевых систем при хранении, проводили с содержанием лимонной кислоты от 1,0% до 2,5% от массы фаршевой смеси. В данных фаршевых системах определяли накопление продуктов распада белка, которое характеризовали по содержанию концевых аминогрупп (формольнотитруемому азоту - ФТА) по разработанному нами методу [Абрамова Л.С., 2017].

На рисунке 5 представлено изменение содержания ФТА в зависимости от содержания лимонной кислоты в модельной фаршевой системе и продолжительности посола.

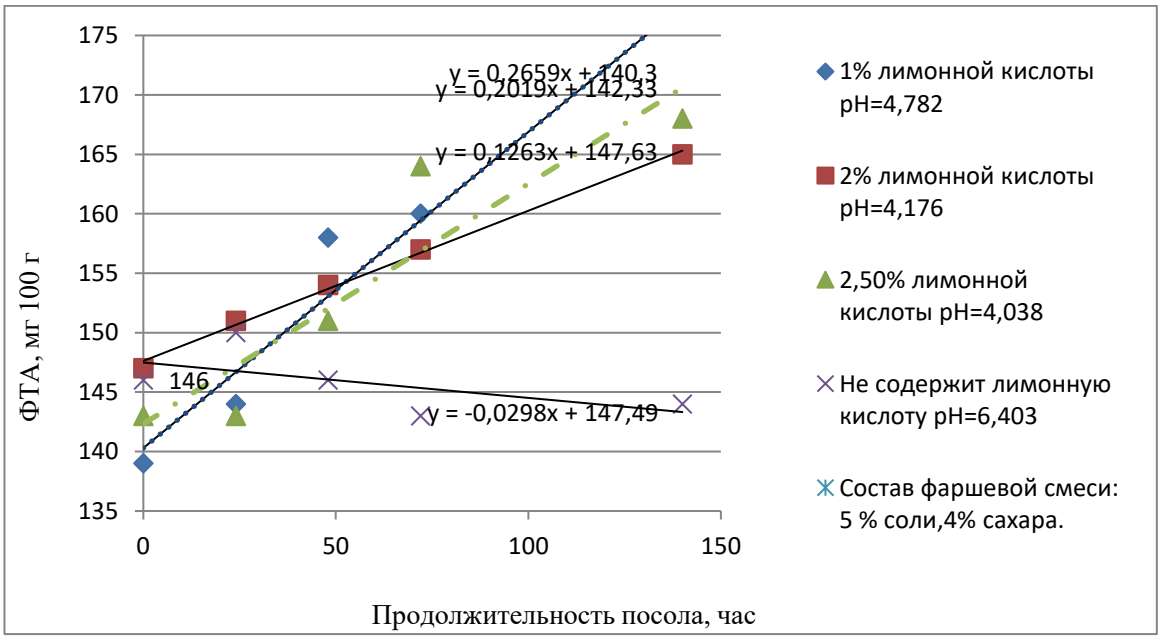


Рисунок 5 - Изменение содержания ФТА в зависимости от содержания лимонной кислоты в модельной фаршевой системе и продолжительности посола

Из данных видно, что с увеличением времени посола наблюдается увеличение значений ФТА для фаршевых систем, содержащих лимонную кислоту. Лучшие результаты получены при содержании лимонной кислоты 1,0%.

Таким образом, можно сделать заключение, что снижение значений pH путем внесения лимонной кислоты в фаршевые системы приводит к активации ферментных систем, содержащихся в мышечной ткани филе сельди тихоокеанской.

При осуществлении посола филе для регулирования значений pH с целью интенсификации процесса созревания, необходимо было определить способ внесения лимонной кислоты: вместе с посолочной смесью или после посола на стадии созревания.

На первом этапе исследований процесс посола проводили посолочной смесью, состоящей из соли «Валетек» и сахара, так называемым сухим способом, а затем продукцию заливали изотоническим солевым раствором, содержащим лимонную кислоту. В таблице 19 представлены режимы посола и показатели малосоленой продукции.

Для сравнения в посолочную смесь и в изотонический солевой раствор вносили вместо соли «Валетек» пищевую поваренную соль. Степень созревания принято оценивать по количеству продуктов распада белка, таких как пептиды, свободные аминокислоты путем измерения буферных свойств при взаимодействии с сильной кислотой и щелочью и выражать показателем буферности. Закономерно, что с увеличением количества белковых продуктов распада, значение буферности увеличивается. Продукция из тихоокеанской сельди характеризуется следующими значениями буферности (в градусах): для сельди неразделанной нагульной начало созревая – 80-100; созревание – 80-180; перезревание – 180 и выше [Богданов В.Д., 2007].

Таблица 19 – Условия посола филе сельди и показатели малосоленого филе сельди тихоокеанской

№ образца	Состав сухой смеси (от массы филе)	Состав раствора для заливки после посола	Буферность, град		pH		Содержание ФТА, мг/100 г		Содержание соли в продукции, %
			после посола	после 10 суток хранения продукции	раствора для заливки	соленой сельди	после посола	После 10 суток хранения продукции	
1	5% соли NaCl 4% сахара	5% раствор соли NaCl и 0,05% лимонной к-ты	31	35	3,15	6,31	63	72	3,68
2	5% соли «Валетек» 4% сахара	5% раствор соли «Валетек» и 0,05% лимонной кислоты	27	47	3,18	6,28	64	95	3,72
3	5% соли NaCl 4% сахара	5% раствор соли «Валетек» и 0,05% лимонной к-ты	24	33	3,18	6,34	70	70	3,68
4	5% соли «Валетек» 4% сахара	5% раствор соли NaCl и 0,05% лимонной к-ты	27	28	3,15	6,36	70	68	3,99

Примечание: посол проводили 24 часа при температуре плюс 5°С, затем заливали раствором при модуле 1:1 и выдерживали 24 часа, сливали. Хранили при температуре плюс 5°С.

В связи с этим качество соленой продукции характеризовали по показателю буферности, а также по содержанию концевых аминогрупп (ФТА). Как видно из представленных данных в таблице 19, малосоленое филе сельди имеет низкие значения буферности. Выдерживание малосоленого филе при температуре плюс 5°С в течение 10 суток незначительно приводило к увеличению данного показателя.

Полученные результаты можно объяснить тем, что кальций-зависимые протеиназы семейства кальпаинов, имеющие спектр действия при значениях pH около 7 проявляют небольшую активность, а заливка посоленного филе солевым раствором, содержащим лимонную кислоту, не способствует ускорению процесса созревания. Кроме того, небольшое количество продуктов распада белков и жира, которые образовались при созревании, теряется в процессе выдерживания филе в солевом растворе. Поэтому малосоленая продукция не имеет выраженного вкуса и запаха созревшей рыбы. Использование соли «Валетек» при посоле с последующей заливкой изотоническим раствором, по сравнению с пищевой поваренной солью. приводило к получению продукции с несколько большими значениями буферности и ФТА после выдерживания в течение 10 суток.

Проведены исследования по предварительной обработке филе сельди тихоокеанской 0,05% раствором лимонной кислоты, имеющим pH 2,87. Дальнейшее увеличение концентрации лимонной кислоты не целесообразно, так как приводит к значительному снижению pH раствора и при обработке филе происходит ухудшение внешнего вида филе путем обесцвечивания поверхности филе. Филе помещали в раствор при соотношении 1:1, выдерживали в течение 5 мин и оставляли для стекания. Раствор после стекания филе имел pH 5,24. После этого филе солили сухим способом смесью 5% соли «Валетек» и 4% сахара. В процессе посола определяли содержание ФТА в соленой продукции и значения pH. Для сравнения выдерживали филе сельди не обработанное раствором лимонной кислоты. Результаты,

приведенные на рисунках 6 и 7, свидетельствуют, о том, что предварительная обработка филе раствором лимонной кислоты не приводит к ускорению процесса созревания.

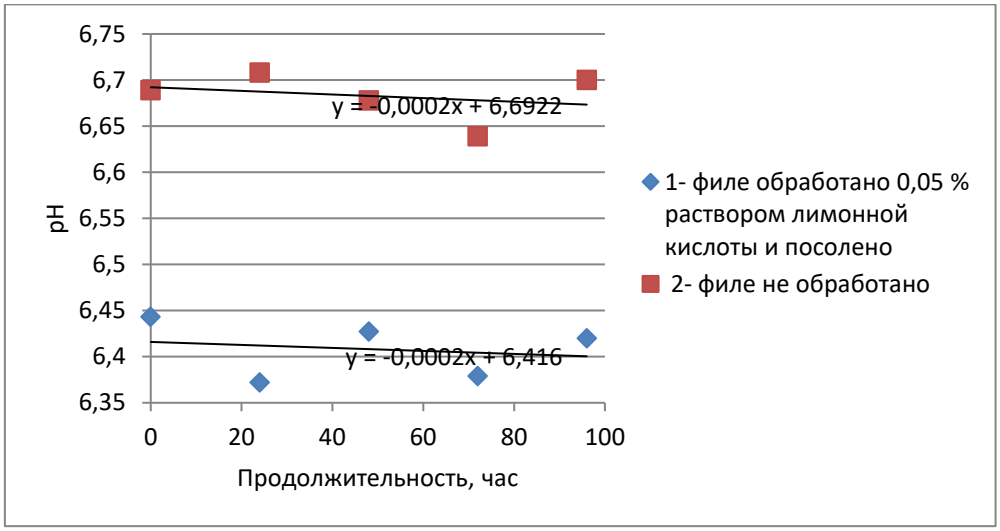


Рисунок 6 – Изменение pH мышечной ткани филе сельди тихоокеанской в процессе посола филе, обработанного 0,05% раствором лимонной кислоты (1) и не обработанного (2)

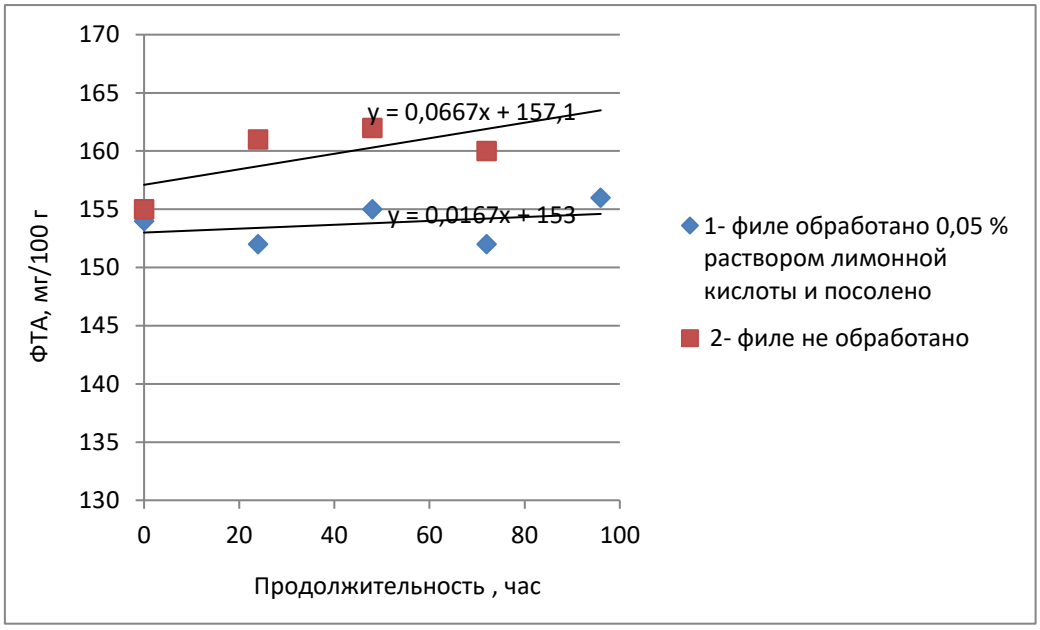


Рисунок 7 – Изменение ФТА в процессе посола филе сельди тихоокеанской, обработанного 0,05% раствором лимонной кислоты (1) и не обработанного (2)

Это объясняется тем, что снизить значения pH без изменения цвета поверхностного слоя филе возможно только с 6,69 до 6,45, а при этих значениях ферментные системы мышечной ткани не проявляют активность.

Проведены исследования посола филе сельди сухим способом с использованием посолочной смеси, в которую входили следующие компоненты: соль «Валетек» - 5,0 %, сахар – 4,0%, а также различное количество лимонной кислоты (0,05 -1,00%). Для равномерного нанесения посолочной смеси на поверхность филе предварительно готовили «пасту» для посола: лимонную кислоту смешивали с небольшим количеством воды, затем вносили соль «Валетек», сахар и перемешивали до получения однородной консистенции в виде пасты.

Пасту равномерно распределяли по филе сельди для однородного распределения посолочной смеси и равномерного просаливания и созревания филе сельди.

После 3-х суток определяли следующие показатели: pH, ФТА и буферность мышечной ткани малосоленом филе сельди тихоокеанской. Полученные результаты приведены в таблице 20. Изменение содержания ФТА малосоленого филе сельди в зависимости от продолжительности посола и содержания лимонной кислоты в посолочной смеси представлено на рисунке 8.

Для оценки качества полученной продукции проводили дегустацию с определением органолептических показателей (рисунок 9). Из полученных данных показателей созревания продукции и результатов органолептической оценки сделан вывод, что содержание лимонной кислоты в посолочной смеси в количестве от 0,05 до 0,5% (от массы филе) способствует созреванию продукции, и, как следствие, появлению вкуса и запаха созревшей рыбы. Кроме того консистенция стала сочной и нежной. Физико-химические и биохимические процессы, имеющие место при посоле и созревании рыбы,

оказывают существенное влияние на структуру ее мышечной ткани и соответственно на консистенцию и реологические свойства.

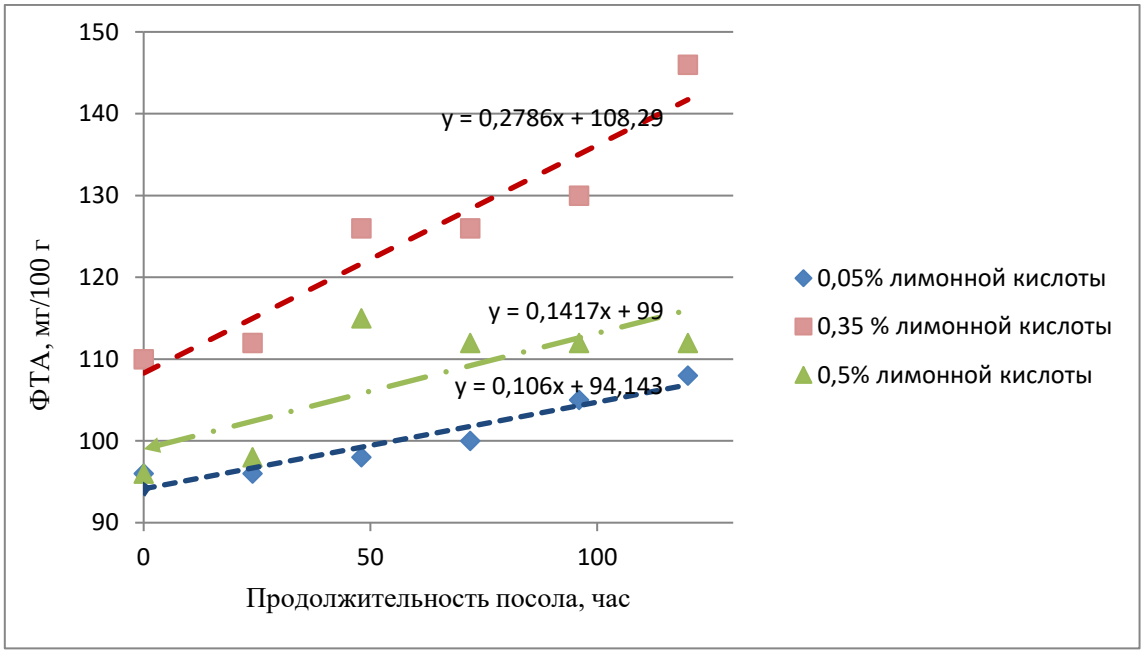


Рисунок 8 - Изменение показателя ФТА малосоленого филе сельди тихоокеанской в зависимости от продолжительности посола и содержания лимонной кислоты в посолочной смеси

Таблица 20 - Значения pH и показателей созревания малосоленого филе сельди тихоокеанской в зависимости от содержания лимонной кислоты в посолочной смеси

Количество лимонной кислоты в посолочной смеси,%	pH мышечной ткани малосоленого филе	Содержание ФТА, мг/100 г	Буферность, градусы
0,05	6,03	98	40
0,25	5,92	121	45
0,35	5,68	126	41
0,50	5,308	115	40
1,00	5,058	124	40

Это объясняется тем, что созревание соленой рыбы сопровождается частичным гидролизом белка и результатом биохимических процессов является изменение консистенции, в частности размягчение мышечной ткани.

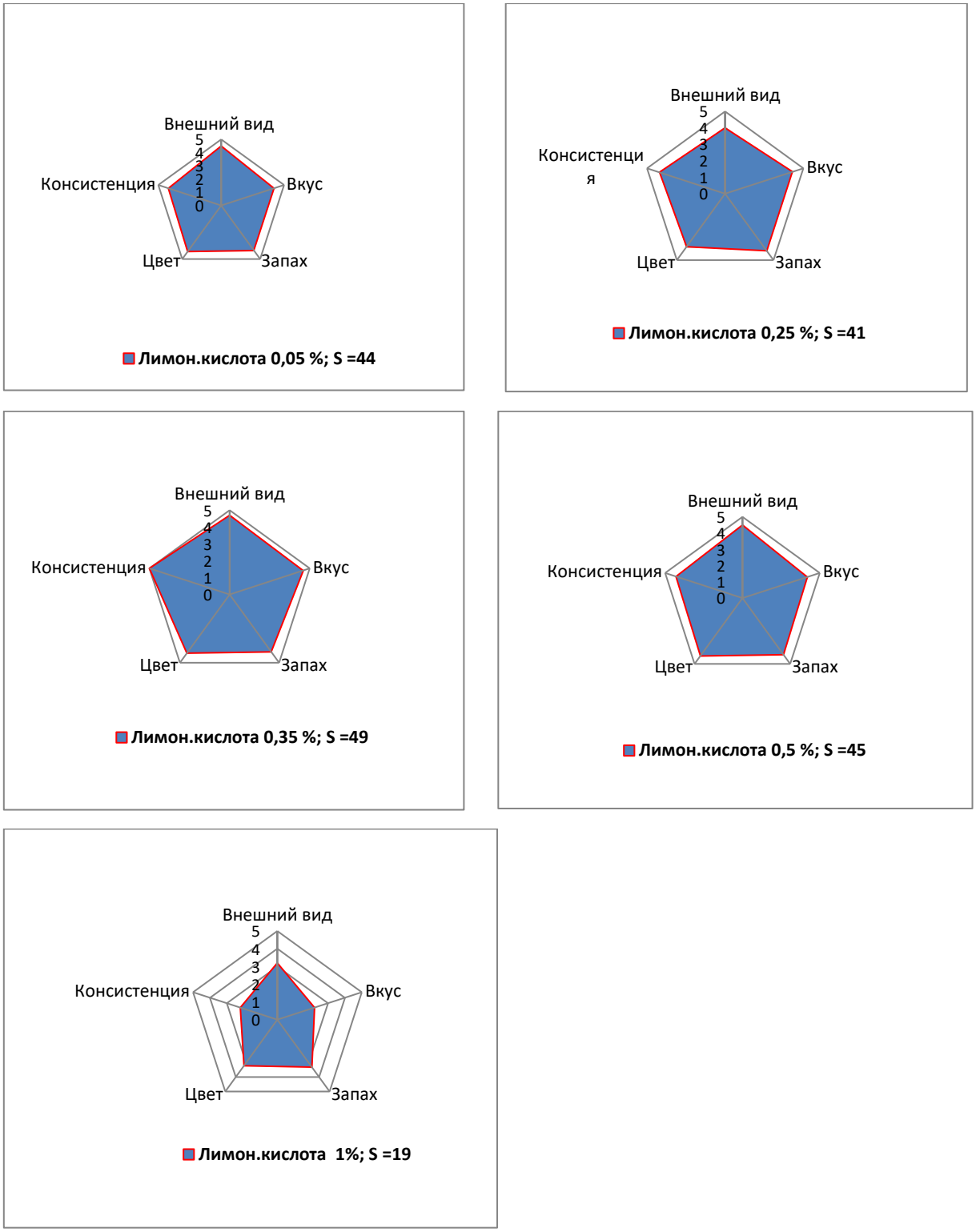


Рисунок 9 – Органолептическая оценка малосоленого филе сельди тихоокеанской в зависимости от содержания лимонной кислоты

Содержание в посолочной смеси 1,0% лимонной кислоты приводило к получению продукта с кислым вкусом, жестковатой консистенцией на поверхности, которые свойственны подмаринованной продукции.

Липиды играют ключевую роль в появлении мягкой и нежной консистенции мяса у созревшей рыбы. Благодаря проницаемости оболочек и мембран, липиды становятся подвижными, в процессе созревания равномерно «растекаются», пропитывают миосепты и мускульную ткань, обеспечивая эффект «маслянистой консистенции» [Леванидов И.П., 1967].

В процессе изучения процесса посола и оценки готовой соленой продукции установлено, что при использовании для посола только одной соли без регулирования pH значение буферности изменяется в пределах 30-45 градусов, даже при длительном выдерживании. В связи с этим сделано заключение, что для оценки качества филе по степени созревания необходимо использовать более комплексный показатель – содержание концевых аминогрупп (ФТА). Проведенные исследования изменения ФТА и оценки органолептических показателей слабосоленого филе сельди тихоокеанской дали основание сделать вывод, что для характеристики продукции, соответствующей требованиям, предъявляемым к продукции для питания детей, показатель ФТА должен составлять 110-140 мг/100 г продукта, а значения буферности - 40-45 градусов.

На основании полученных зависимостей рекомендовано внесение лимонной кислоты в посолочную смесь в количестве от 0,05 до 0,5% (от массы филе) для создания оптимальных значений pH при посоле и последующем созревании, необходимое для активации ферментов катепсина D и катепсина B сельди.

3.3.3 Обоснование рациональных параметров процесса посола филе сельди

С целью установления рациональных параметров технологического процесса посола филе сельди и получения малосоленой продукции,

анализировали зависимость степени созревания соленого филе по содержанию ФТА и органолептических показателей от продолжительности процесса посола, концентрации лимонной кислоты и содержания соли «Валетек» при посоле. Для установления рациональных режимов процесса посола полученные экспериментальные данные обрабатывали методом математического планирования, который проводили в два этапа. На первом этапе оценивали зависимость органолептических показателей и содержания ФТА от продолжительности посола и концентрации лимонной кислоты в посолочной смеси; на втором этапе - зависимость органолептических показателей и содержания формольно-титруемого азота от продолжительности посола и концентрации соли «Валетек» в посолочной смеси.

Математическое моделирование технологического процесса посола филе сельди тихоокеанской проводили в соответствии с параметрами, приведенными в таблице 21 по методу [Боровиков В.П., 2003].

Таблица 21 – Характеристики технологических параметров изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской для математического моделирования

Технологические параметры	Размерность параметров	Интервал варьирования	Уровень варьирования		
			Нижний (-1)	Средний (0)	Верхний (+1)
Продолжительность, τ	10^2*с	864-4320	864	2592	4320
Концентрация соли «Валетек» в посолочной смеси, с	%	4,0-6,0	4	5	6
Концентрация лимонной кислоты в посолочной смеси, С	%	0,05-0,5	0,05	0,275	0,5

Матричный план интервалов варьирования факторов, таких как продолжительность процесса посола, τ (10^2*с), концентрация соли «Валетек»

в посолочной смеси, с (%), и концентрация лимонной кислоты в посолочной смеси, С (%), приведены в таблице 22 .

Таблица 22 – Интервалы варьирования факторов

Наименование факторов	В безразмерном виде		В натуральном виде	
Продолжительность посола и концентрация соли «Валетек» в посолочной смеси	X1	X2	с	τ
	-1	-1	4,0	864
	-1	+1	4,0	4320
	+1	-1	6	864
	+1	+1	6	4320
	1,414	0	6,4	2592
	-1,414	0	3,6	2592
	0	-1,414	5	148,6
	0	1,414	5	5035,4
	0	0	6	2592
Продолжительность посола и концентрация лимонной кислоты в посолочной смеси	X1	X2	С	τ
	-1	-1	0,05	864
	-1	+1	0,05	4320
	+1	-1	0,5	864
	+1	+1	0,5	4320
	1,414	0	0,59	2592
	-1,414	0	-0,04	2592
	0	-1,414	0,275	148,6
	0	1,414	0,275	5035,4
	0	0	0,275	2592

Проведение двухфакторного эксперимента в соответствии с планом и статистическая обработка экспериментальных данных позволили получить уравнение регрессии, характеризующее зависимость изменения формольно-титруемого азота от продолжительности процесса посола и от концентрации лимонной кислоты в посолочной смеси (рисунок 10):

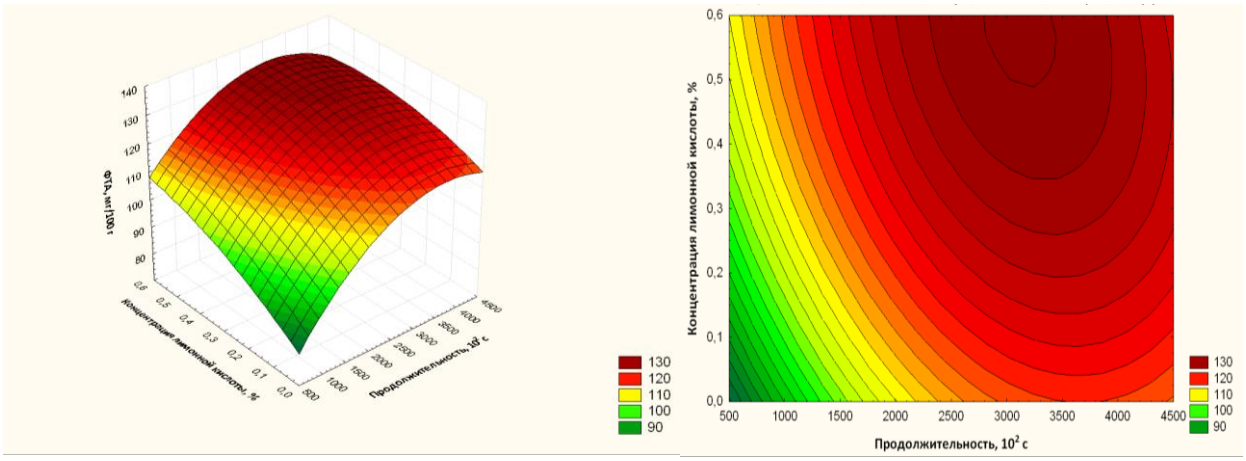
N_1= A_1*(69,1477+ 0,0266*τ′ + 75,1675*C ′ - 3,618E - 6*τ′² - 0,0071′*C′ - 45,8626*τ′**τ′), мг/100 г

где, N_1 – содержание ФТА, мг/100 г;

A_1– эмпирический коэффициент, имеющий размерность, мг/100 г, и равный 1, где τ' и C' – относительные величины; E – экспонента.

$\tau' = \tau'_{ист} / \tau$, ($\tau = 1$); $C' = C'_{ист} / C$, ($C = 1$)

На основании анализа данного уравнения и его графической интерпретации (рисунок 10) установили, что рациональные значения параметров технологического процесса, при которых происходит наибольшее накопление формольно-титруемого азота следующие: продолжительность процесса посола 2500-3800 (10²*с) и концентрация лимонной кислоты в посолочной смеси 0,35-0,6%.



а) поверхность отклика б) изолинии ее сечения

Рисунок 10 – Зависимость изменения ФТА (мг/100 г) в малосоленом филе сельди тихоокеанской от продолжительности процесса посола, τ (10²*с) и концентрации лимонной кислоты в посолочной смеси, С (%).

При изучении зависимости органолептических показателей филе сельди от продолжительности процесса посола и концентрации лимонной кислоты в посолочной смеси, получено следующее уравнение регрессии:

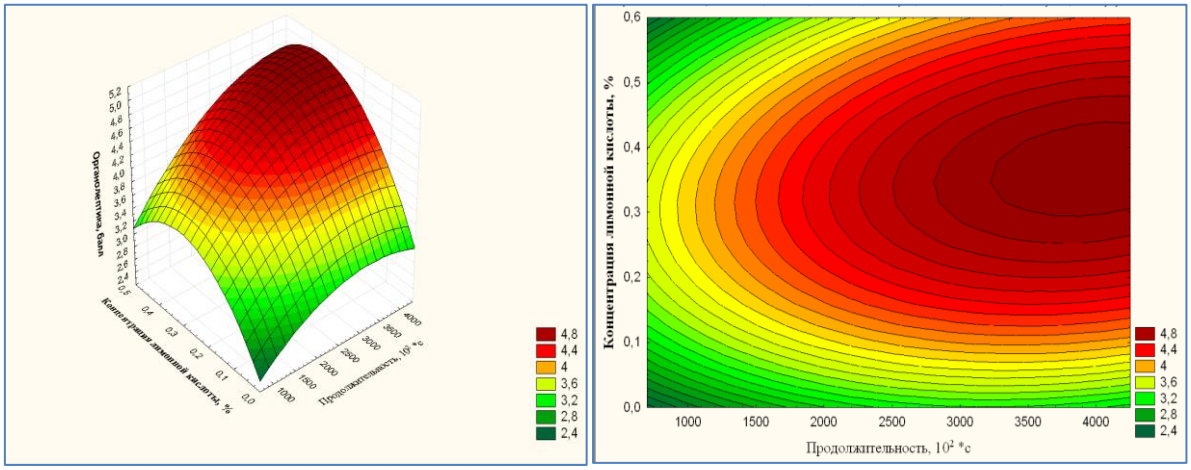
$\Phi_1 = B_1*(1{,}8371+0{,}000*\tau+7{,}9827*C - 1{,}3077E\text{-}5*\tau'^2\text{-}7*C'*C'+0{,}0005*C'*\tau')$, балл

где, Φ_1 – органолептический показатель, балл;

B_1 – эмпирический коэффициент, имеющий размерность, балл, и равный 1, где τ' и C' – относительные величины; Е – экспонента.

$\tau' = \tau'_{ист}/\tau$, ($\tau = 1$); $C' = C'_{ист}/C$, ($C = 1$).

Полученное уравнение и построенные по нему поверхность отклика и изолинии ее сечения (рисунок 11) позволили установить, что лучшие органолептические показатели имеет продукция, посоленная при содержании лимонной кислоты 0,3-0,4% в посолочной смеси и продолжительности процесса посола 3300-4320 (10^2*с).



а) поверхность отклика б) изолинии ее сечения

Рисунок 11 – Зависимость органолептических показателей филе сельди тихоокеанской малосоленого от продолжительности процесса посола, τ (10^2*с) и концентрации лимонной кислоты в посолочной смеси, С (%)

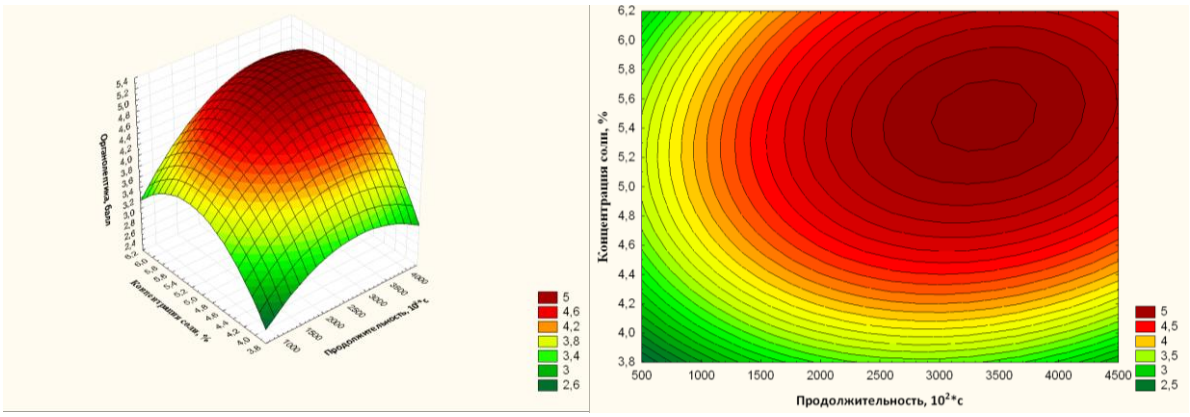
На втором этапе нахождения рациональных параметров процесса посола было получено уравнение, в полной мере характеризующее органолептические показатели в процессе посола и при изменении в посолочной смеси содержания соли «Валетек» (рисунок 12):

$Ф_2$= B_2*(14,3033+ 0,0006*τ′ + 6,7*c′ - 1,9775E -7*τ′² + 0,0001-5*τ′*c′ - 0,65*c′²), (балл)

где, $Ф_2$ – органолептический показатель, (балл);

B_2 - эмпирический коэффициент, имеющий размерность, балл, и равный 1, где *τ′* и *c′* – относительные величины; E – экспонента.

τ′= $τ'_{ист}$ / *τ,* (*τ* = 1); c′=$c'_{ист}$ / c, (c = 1)



а) поверхность отклика б) изолинии ее сечения

Рисунок 12 – Зависимость органолептических показателей филе сельди малосоленого от продолжительности процесса посола, τ (10²*с) и концентрации соли в посолочной смеси, с (%)

Изучение графических данных рисунка 12, позволило установить, что органолептические показатели достигают наибольших значений при продолжительности процесса от 2500 до 4000 (10²*с) и концентрации соли 5,0-5,6%.

На рисунке 13 представлена зависимость степени созревания (накопления ФТА) от продолжительности процесса посола и от концентрации соли «Валетек» в посолочной смеси, описываемая уравнением:

N_1=A_2*(-165,8667 + 0,021*τ′+ 92,5*c′ - 1,3715E - 6*τ′² *τ′), мг/100 г

где, N_1 – содержание формольно-титруемого азота, мг/100 г;

A_2 - эмпирический коэффициент, имеющий размерность, мг/100 г, и равный 1, где τ' и c' – относительные величины;

$\tau' = \tau'_{ист} / \tau$, ($\tau = 1$); $c' = c'_{ист} / c$, ($c = 1$).

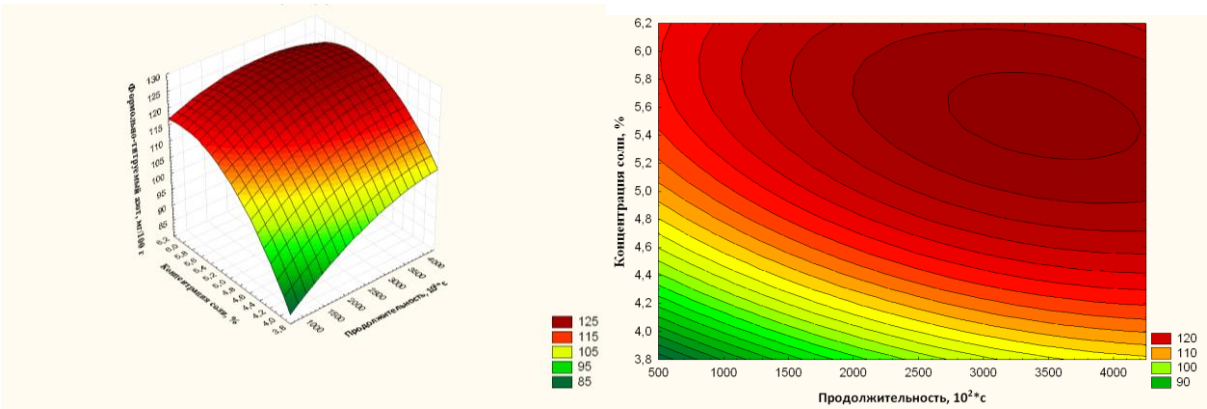


Рисунок 13 –Зависимость изменения ФТА (мг/100г) малосоленого филе сельди тихоокеанской от продолжительности процесса посола, τ (10^2*с) и концентрации соли «Валетек» в посолочной смеси, с (%)

Анализ построенных по уравнению зависимостей (рисунок 13) показал, что наибольшее накопление формольно-титруемого азота наблюдается при продолжительности процесса 2200-4300 (10^2*с) и концентрации соли «Валетек» 5,2-5,8%.

В результате математического моделирования процесса посола филе сельди тихоокеанской рекомендованы рациональные режимы: продолжительность процесса посола 2500-3300 (10^2*с) (около 3-х суток), концентрация лимонной кислоты 0,3-0,4% и концентрация соли в посолочной смеси 5,0-5,5%. При дальнейшем увеличении продолжительности процесса посола и концентрации лимонной кислоты в посолочной смеси не происходит значительного накопления формольно-титруемого азота и не наблюдается улучшения органолептических характеристик продукции.

3.3.4 Описание технологического процесса изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской

Технологическая схема изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской представлена на рисунке 14.

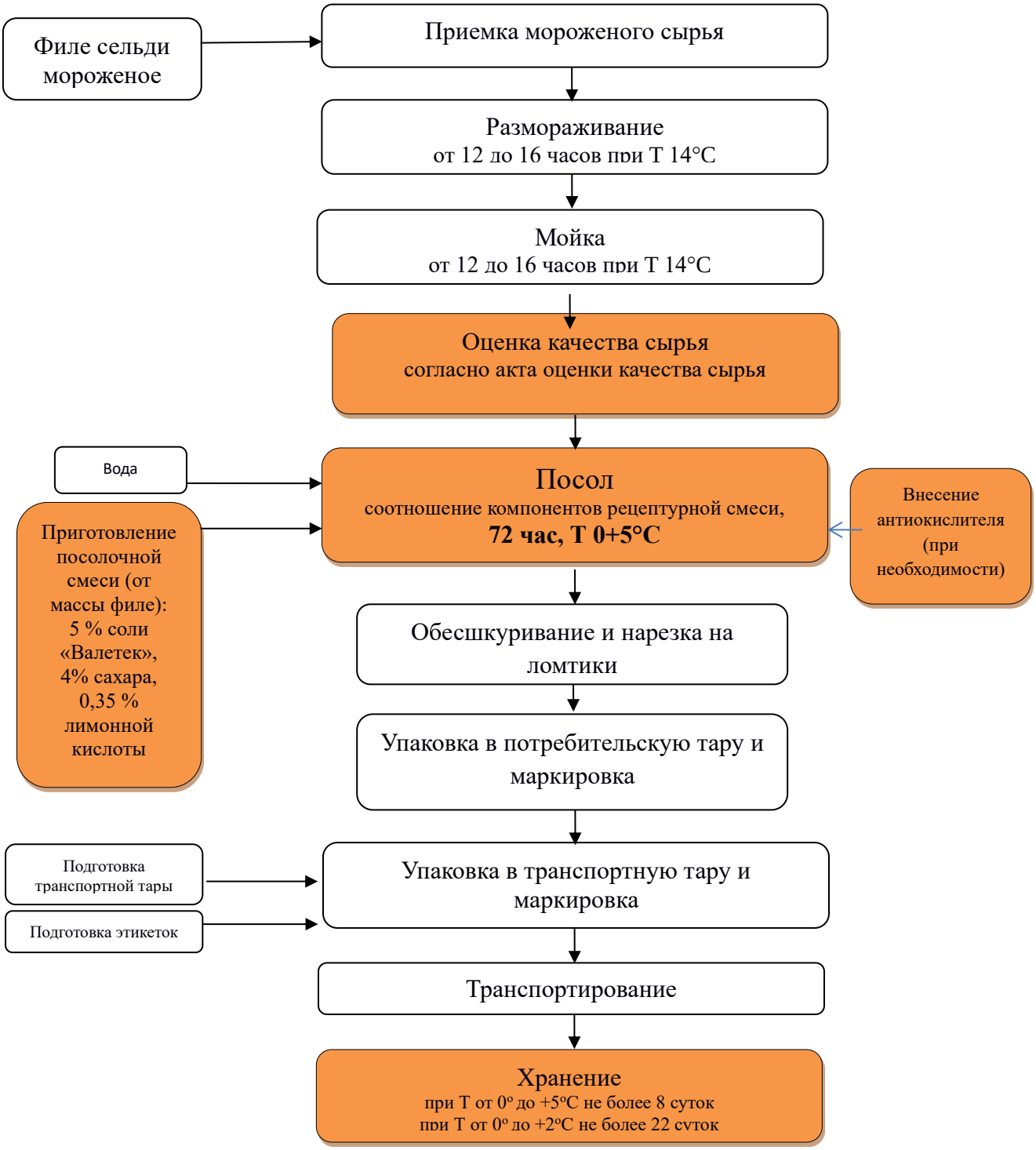


Рисунок 14 - Технологическая схема изготовления малосоленого филе сельди тихоокеанской

В качестве сырья при производстве малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей рекомендовано филе сельди тихоокеанской мороженое.

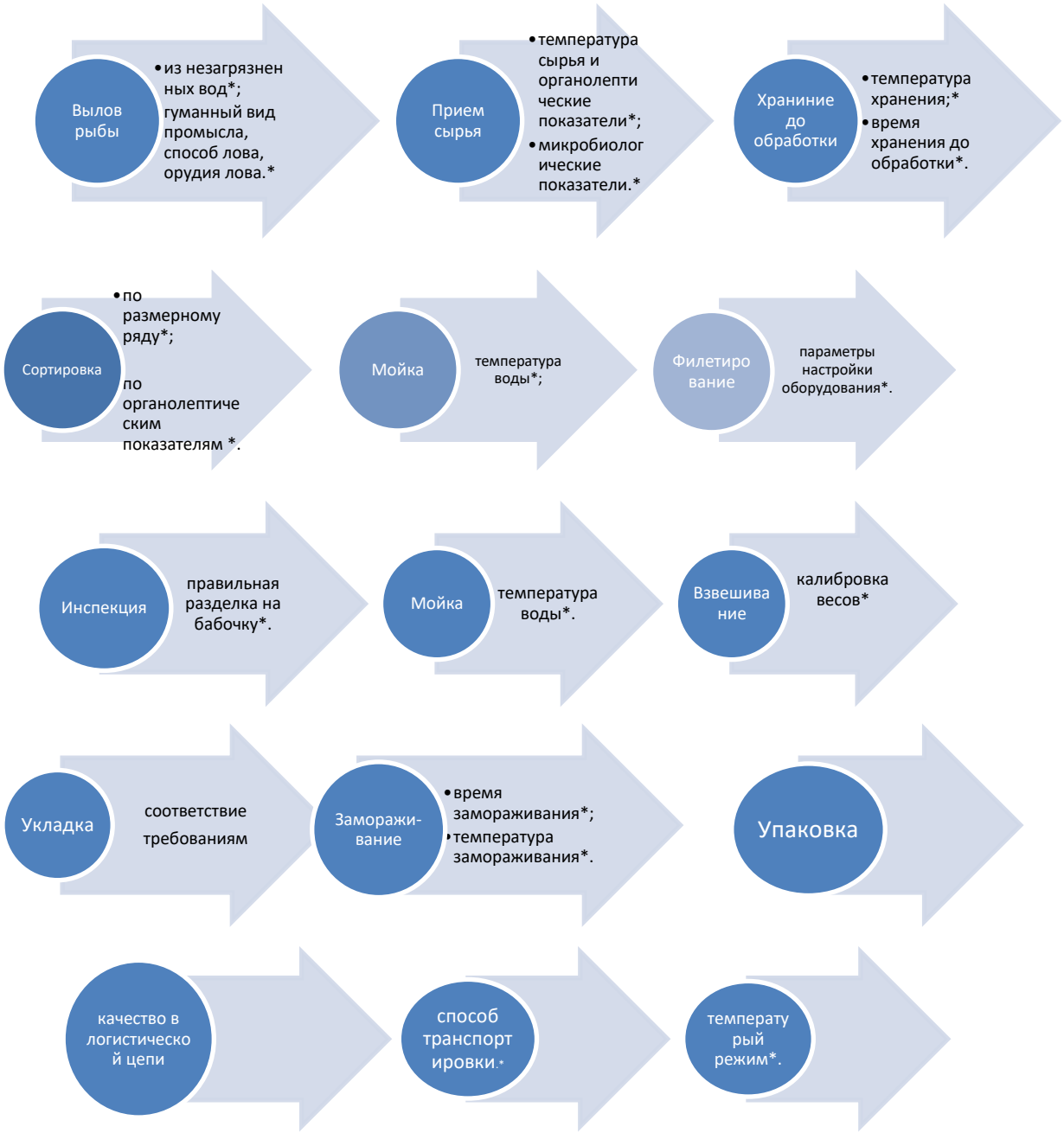
Рекомендации по заготовке сырья

С целью изготовления высококачественного малосоленого филе сельди тихоокеанской, рыба должна иметь характерные для данного вида показатели и быть выловлена с использованием *утвержденных методов лова* и предпочтительных районах промысла с применением коротких *периодов буксировки*. Период времени между выгрузкой на палубу и замораживанием должен быть коротким. В течение нескольких часов после вылова сельдь должна быть надлежащим образом обработана, разделана на филе и заморожена. Филе сельди должно содержать не менее 12 % жира и храниться при температурах не ниже – 18°С. После размораживания филе сельди должно характеризоваться надлежащими физическими и химическими, а также требуемыми органолептическими свойствами. По показателям безопасности филе сельди тихоокеанской мороженое должно соответствовать требованиям технических регламентов.

Опыт производства свидетельствует, что для изготовления безопасной продукции высокого качества обязательным условием является обеспечение постоянного на должном уровне контроля технологического процесса, начиная с сырья до конечного потребителя [Абрамова Л.С., Гофербер Е.П., 2015].

Поскольку качество готовой продукции из филе сельди тихоокеанской в значительной степени зависит от сезона и района вылова рыбы, на основе анализа органолептических, химико-технологических показателей филе сельди тихоокеанской рекомендовано использовать филе сельди тихоокеанской, содержащей более двенадцати процентов жира.

На рисунке 15 представлены основные технологические операции при производстве филе сельди тихоокеанского мороженого и отмечены контролируемые параметры.



*- контролируемые параметры.

Рисунок 15 - Основные технологические операции при производстве филе сельди тихоокеанской мороженого

Строгое соблюдение указанных контролируемых параметров позволит иметь на производстве качественное и безопасное сырье, полностью отвечающее требованиям, предъявляемым к филе сельди мороженому, которое должно использоваться при производстве малосоленой продукции для детского питания.

Филе сельди тихоокеанской мороженое должно подвергаться оценке в производственных условиях по показателям качества в соответствии с актами оценки качества сырья. Сырье направляют на размораживание, затем проверяют соответствие массы нетто по маркировке.

Размораживание

Размораживание филе сельди тихоокеанской необходимо проводить на воздухе до распадения блока на отдельные единицы, при температуре воздуха в помещении не выше 14°С в течение от 12 до 16 часов.

Оценка качества сырья

Производится рассортировка поступившего сырья по следующим показателям:

- массовый состав (в граммах);
- размерный ряд (в сантиметрах);
- состояние мяса (отмечаются отклонения в %):

дряблая консистенция мышечной ткани,

мажущая консистенция,

расслоение по миосептам,

потемнение мяса,

гематомы и кровоизлияния,

окисленное филе

- отклонение от правильной разделки и неправильная разделка:

остатки позвоночника по всей длине.

По результатам проведенного осмотра составляется акт оценки качества сырья.

Посол

Для равномерного нанесения посолочной смеси на поверхность филе предварительно готовится «паста» для посола. Посол филе сельди осуществляли в соответствии с рецептурой, обоснованной ранее в п. 3.7. Состав посолочной смеси из расчета на 100 кг филе сельди приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Рецептура посола филе сельди тихоокеанской (на 100 кг филе сельди)

Наименование компонентов	Содержание компонента в посолочной смеси,% от массы филе
Соль «Валетек»	5
Сахар	4
Лимонная кислота	0,35
Вода	2

Приготовление «пасты» для посола

Лимонная кислота растворяется в воде температурой не более 14°С, затем добавляется соль «Валетек», сахар, согласно рецептуры и перемешивается полученная смесь до получения однородной консистенции в виде «пасты».

Нанесение «пасты» на филе сельди

По всей поверхности филе сельди равномерно распределяется свежеприготовленная «паста» и укладывается в посолочную емкость для равномерного просаливания и созревания филе сельди.

Филе сельди оставляется в посольной емкости на 72 часа и по истечении указанного времени филе сельди промывается 5% солевым раствором.

Внесение антиокислителя

При использовании антиокислителей Naturom Top NAT (ферментированные специи) и экстракта растения мелиссы под фирменным названием Ориганокс WS-LB малосоленое филе сельди выдерживается в растворе антиокислителей в течение 10 минут при модуле 1:1. Водный раствор антиокислителя готовится из расчета 0,5 г в 1 л.

Обесшкуривание и нарезка на ломтики (по рекомендациям)

После окончания посола и внесения антиокислителя, филе сельди обесшкуривается, подмораживается до температуры от -1°С до -5°С в толще филе и нарезается филе сельди косым срезом толщиной ломтиков от 0,2 до 0,3 см с последующим упаковыванием.

Упаковка

Филе сельди тихоокеанской малосоленое упаковывается в специальные полимерные пакеты, предназначенные для рыбной продукции под вакуумом, массой не более 5 кг, в соответствии с требованиями заказчика. Могут быть использованы пакеты, состоящие из слоя полиэтилентерефтолата толщиной 12 мкм и трех слоев полиэтилена толщиной 50 мкм марки ПЭТ12/ПЭ50.

Упаковка используемая при упаковывании продукции, должна быть чистой, без постороннего запаха и изготовлена из материалов, соответствующих требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности упаковки» ТР ТС 005/2011 [ТР ТС 005/2011].

Маркировка

Маркировка упакованной продукции должна быть достоверной, понятной и легко читаемой. Упаковку маркируют в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза» «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016 [ТР ТС 022/2011, ТР ЕАЭС 040/2016].

3.4 Обоснование сроков годности малосоленого филе сельди тихоокеанской

При обосновании сроков годности малосоленого филе сельди тихоокеанской по разработанной технологии в производственных условиях были изготовлены 3 опытные партии (Приложение 2). В качестве сырья использовали филе сельди тихоокеанской, показатели которого приведены в таблице 4. Для характеристики качественных показателей филе определяли показатели окислительной порчи жиров (показатели кислотного и альдегидного чисел), значение pH, органолептические показатели.

Таблица 24 - Значения pH и показатели качества жира филе сельди тихоокеанской

Характерис-тика образца	Содержание жира, %	pH мышечной ткани	Кислотное число жира, мг КОН/г жира	Альдегидное число жира, мг коричного альдегида/100 г жира

Образец 3 (дата производства 29.07.2016 г.)	14,29±0,27	6,63	3,65	3,26

По органолептическим показателям сырье соответствовало всем требованиям, характеризующим качественное сырье: не имело постороннего запаха и признаков окисления.

Многочисленными исследованиями доказано, что важным показателем, характеризующим рыбное сырье в процессе хранения, является качество жира, который в зависимости от условий подвергается окислению, что в конечном итоге приводит к потери пищевой ценности и ухудшению органолептических показателей.

Для обеспечения сохранности жира в рыбной продукции при хранении, особенно для продукции с высоким содержанием жира, рекомендуется применять антиокислители. Так как малосоленое филе сельди тихоокеанской должно содержать более 12% жира для предотвращения возможного окисления в процессе хранения, проведены исследования по применению натуральных антиокислителей. В качестве антиокислителя использовали Naturom TopNAT производителя Hydrosol GmbH & Co. KG, состоящий из воды, лука, глюкозного сиропа, закваски. Образец малосоленого филе сельди тихоокеанской, обработанный Naturom TopNAT имел индекс АФ. Вторым антиокислителем был Ориганокс WS-LB производителя Гевюрц Мюлле Нессе, который представляет экстракт растения мелиссы. Образец малосоленого филе сельди тихоокеанской с Ориганокс WS-LB имел индекс АО. Внесение антиокислителей проводили в малосоленое филе сельди путем погружения в изотонический солевой раствор с антиокислителем при соотношении 1:1 в течение 10 минут, затем образцы направляли на стекание, обесшкуривание и упаковку. Упаковку под вакуумом проводили в пакеты фирмы «ХИЗ» (Москва), которые рекомендованы для упаковки под вакуумом соленой жирной рыбной продукции. Пакеты состояли

из одного слоя полиэтилентерефтолата и трех слоев полиэтилена (ПЭТ12/ПЭ50).

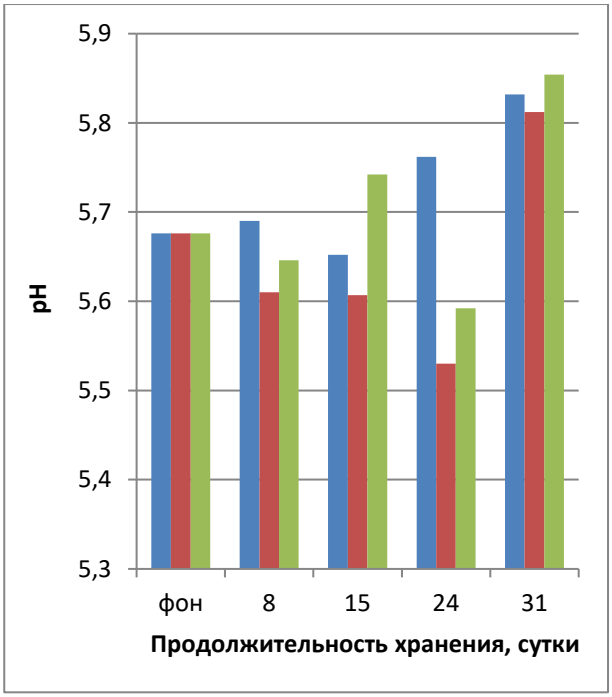
Образцы продукции хранили в холодильнике при температуре +5ºС. В соответствии с требованиями МУК 4.2.1847 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения продуктов» составлена программа испытаний продукции, согласно которой определяли показатели качества и безопасности, перечислены в таблице 25.

Таблица 25 - Перечень контролируемых показателей и методы их определения

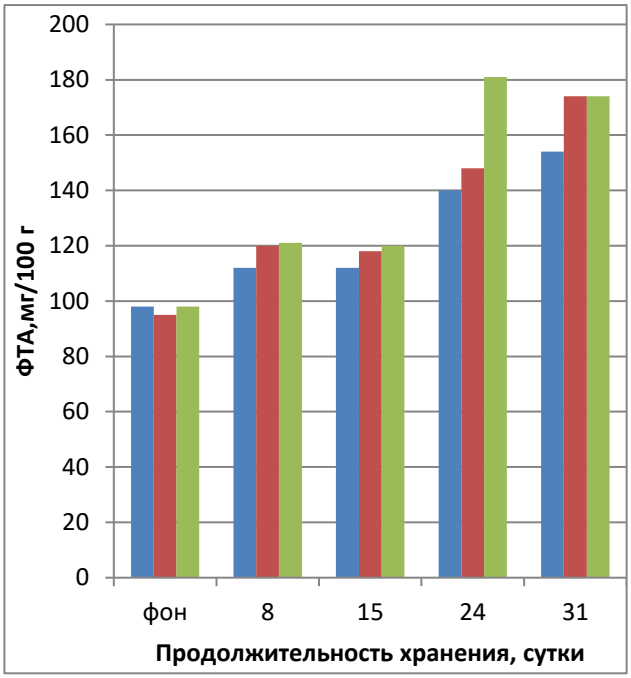
№	Наименование определяемого показателя	Нормативная документация на методы испытаний
1	КМАФАнМ	ГОСТ 10444.15-94
2	БГКП (колиформные бактерии)	ГОСТ 31747-2012
3	Staphylococcus aureus	ГОСТ 31746-2012
4	Сульфитредуцирующие бактерии, растущие в анаэробных условиях	ГОСТ 29185-2014
5	Бактерии рода Proteus	ГОСТ 28560-90
6	Бактерии рода Salmonella	ГОСТ 31659-2012
7	Дрожжи и плесневые грибы	ГОСТ 10444.12-2013
8	Listeria monocytogenes	ГОСТ 32031-2012
9	Гистамин	ГОСТ 31789-2012
10	Внешний вид	ГОСТ 7631-2008
11	Консистенция	
12	Запах и вкус	
13	Наличие посторонних примесей	
14	Массовая доля поваренной соли	ГОСТ 7636-85
15	pH филе	ГОСТ 7636-85
16	ФТА мг/100 г продукта	Формольное титрование
17	Кислотное число жира, мг КОН/г жира	ГОСТ 7636-85
18	Альдегидное число жира, мг коричного альдегида/100 г жира	ГОСТ 31482-2012

Показатели безопасности продукции в процессе хранения определяли на соответствие требованиям ТР ЕАЭС 040/2016. Для характеристики качества малосоленого филе сельди тихоокеанской при хранении определяли органолептические показатели, значения pH продукта, АЛО, кислотное и альдегидное числа [Абрамова Л.С., 2017]. Определение альдегидных чисел в

процессе хранения обусловлено тем, что они объективно характеризуют качество продукции и хорошо коррелирует с органолептическими показателями [Ржавская Ф.М., 1976]. Для микробиологических анализов пробы отбирались асептически, на каждую пробу проводилось два параллельных посева. Химические показатели образцов малосоленого филе сельди тихоокеанской в процессе хранения при температуре +5°С приведены на рисунках 16 и 17, а микробиологические показатели - в таблице 26.



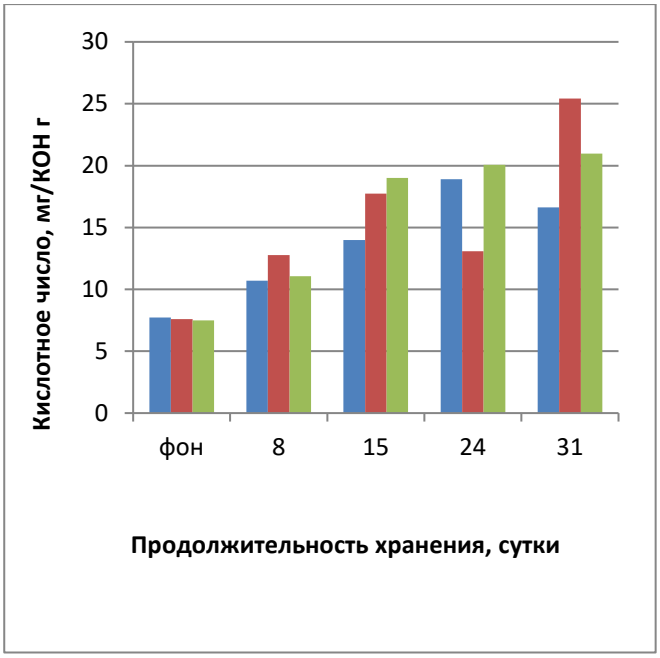
а)



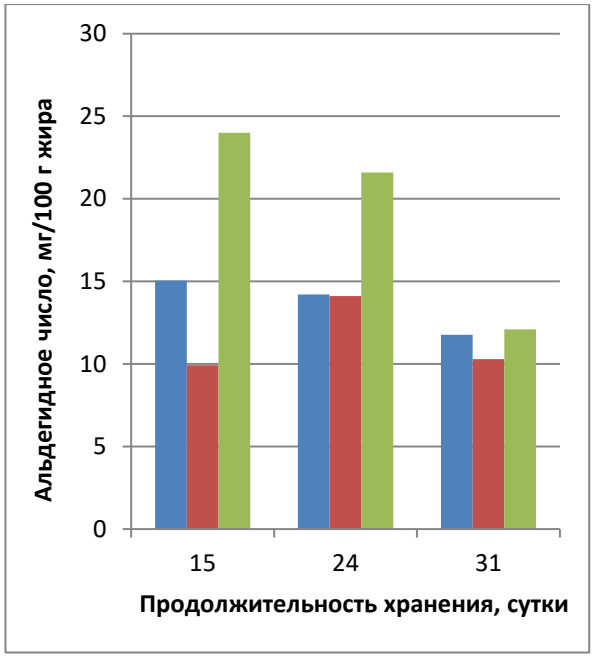
б)

Рисунок 16 – Изменение значений pH (а) и содержания формольно-титруемого азота (б) в образцах малосоленого филе сельди тихоокеанской в процессе хранения при температуре +5°С:

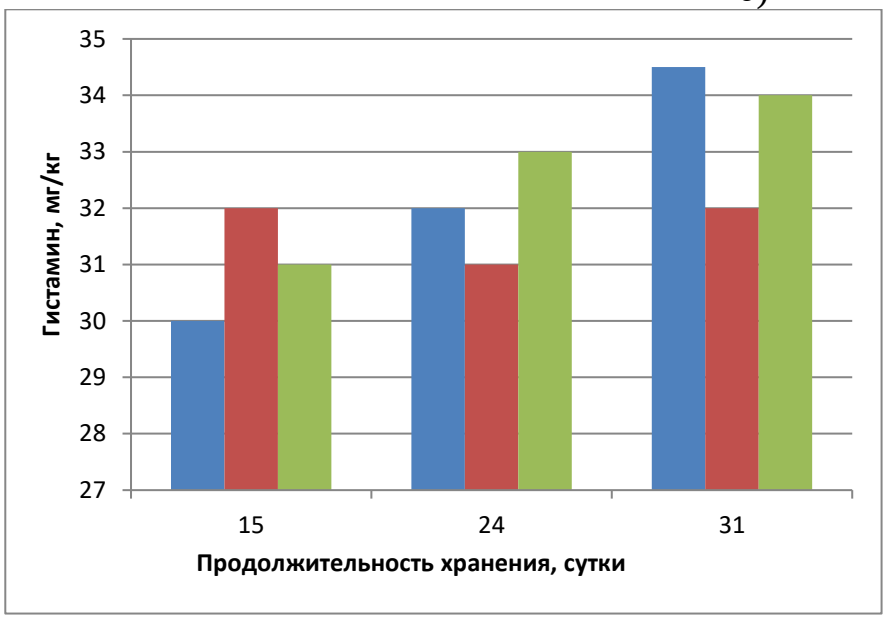
- контроль;
- с антиокислителем Naturom TopNAT (образец АФ);
- с антиокислителем Ориганокс WS-LB (образец АО).



а)



б)



в)

Рисунок 17 - Изменение кислотных(а), альдегидных (б) чисел жира, накопление гистамина (в) в образцах малосоленого филе сельди тихоокеанской в процессе хранения при температуре +5°С:

- контроль;
- с антиокислителем Naturom TopNAT (образец АФ);
- с антиокислителем Ориганокс WS-LB (образец АО).

Таблица 26 - Микробиологические показатели образцов малосоленого филе сельди тихоокеанской в процессе хранения при температуре +5°С

Наименование показателя	Срок хранения, сутки						Требования НТД
	фон	8	15	22	29	31	
	КОНТРОЛЬ						
КМАФАнМ	$3,9 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$	$3,4 \times 10^2$	$5,6 \times 10^2$	$1,2 \times 10^4$	$1,2 \times 10^4$	1×10^5 КОЕ/г
БГКП (колиформные бактерии) в 1,0; 0,1; 0,01 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,01 г
Staphylococcus aureus в 0,1; 1,0 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,1 г
Сульфитредуцирующие клостридии	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,1 г
Бактерии рода Salmonella в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 25 г
Listeria monocytogenes в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 25 г
Бактерии рода Proteus в 0,1 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не нормируются
Дрожжи и плесневые грибы в 1,0 г	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	не нормируются
	ОБРАЗЕЦ АФ (содержит антиокислитель Naturom TopNAT)						
КМАФАнМ	$3,8 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$	$9,1 \times 10^3$	$9,1 \times 10^3$	1×10^5 КОЕ/г
БГКП (колиформные бактерии) в 1,0; 0,1; 0,01 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,01 г
Staphylococcus aureus в 0,1; 1,0 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,1 г

Сульфитредуцирующие клостридии	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,1 г
Бактерии рода Salmonella в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 25 г
Listeria monocytogenes в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 25 г
Бактерии рода Proteus в 0,1 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не нормируются
Дрожжи и плесневые грибы в 1,0 г	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	не нормируются
	ОБРАЗЕЦ АО (содержит антиокислитель Ориганокс WS-LB)						
КМАФАнМ	$1,6 \times 10^2$	$2,9 \times 10^2$	$3,9 \times 10^2$	$0,9 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	1×10^5 КОЕ/г
БГКП (колиформные бактерии) в 1,0; 0,1; 0,01 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,01 г
Staphylococcus aureus в 0,1; 1,0 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,1 г
Сульфитредуцирующие клостридии	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 0,1 г
Бактерии рода Salmonella в 25 г	не обнаружены.	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 25 г
Listeria monocytogenes в 25 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не допускается в 25 г
Бактерии рода Proteus в 0,1 г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не нормируются
Дрожжи и плесневые грибы в 1,0 г	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	не нормируются

В соответствии с данными, приведенными на рисунках 16 и 17, можно сделать заключение, что в течение 24 суток хранения такие показатели, как pH, альдегидные, перекисные числа и ФТА, изменяются незначительно, что свидетельствует о сохранении качества продукции, которое также подтверждено органолептическими показателями. Однако при исследовании на 31 сутки хранения для контрольного образца, не содержащего антиокислитель, наблюдалось ухудшение таких органолептических показателей, как запах и консистенция.

Наиболее стойким при хранении оказался образец, обработанный антиокислителем Naturom TopNAT. В процессе хранения значения pH немного повышалось для всех образцов в результате накопления продуктов созревания. Значения ФТА медленно увеличиваются у всех образцов, что свидетельствует о процессе созревания малосоленой продукции, но не приводило к перезреванию.

Хорошо известно, что в процессе созревания происходит существенные изменения в жирах, которые заключаются в гидролизе под действием липолитических ферментов и частичном окислении [Богданов В.Д., 2005]. Как видно из данных рисунка 18, в течение хранения до 15 суток происходит увеличение значений кислотных чисел у всех трех образцов, а затем к 24 суткам хранения изменения происходят в большей степени у образцов АФ и АО. Однако это не означает, что в большей степени происходит окисление жира. Наиболее информативным показателем, характеризующим созревание сельди, являются альдегидные числа [Ржавская Ф.М., 1976]. Полученные результаты свидетельствуют о созревании продукции, что одновременно подтверждается и органолептическими показателями. К 24-25 суткам хранения у продукции появляется наиболее гармоничный и сбалансированный вкус, запах и консистенция.

Из рисунка 17 видно, что при хранении малосоленого филе сельди количество гистамина изменяется незначительно и не превышает нормативного значения 100 мг/кг.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов на протяжении периода исследований не превышало регламентированного значения ($1{,}0x10^5$) и составило: в контрольном образце - $3{,}9x10^2$-$1{,}2x10^4$ КОЕ/г; образце АФ – $2{,}4x10^2$-$9{,}1x10^3$ КОЕ/г; образце АО – $9{,}0x10^1$ – $2{,}9x10^2$ КОЕ/г.

В исследуемых образцах филе сельди тихоокеанской малосоленого на протяжении всего срока хранения не было обнаружено бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) в 0,01; 0,1 и 1,0 г продукта; коагулазоположительных стафилококков и Staphylococcus aureus в 0,1 и 1,0 г; сульфитредуцирующих клостридий, растущих в анаэробных условиях в 0,1 г; бактерий рода Salmonella и Listeria monocytogenes в 25 г; бактерий рода Proteus в 0,1 г продукта.

Количество дрожжей и плесневых грибов в образцах продукции в период холодильного хранения при температуре плюс 5°С в течение 31 суток составило менее $1{,}0x10^1$ КОЕ в 1 г продукта.

Однако, как было показано в литературном обзоре законодательством России и стран Европейского союза введена особая (более жесткая) норма содержания листерий (*L. Monocytogenes)* для малосоленой продукции.

В связи с этим при обосновании сроков годности малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей особое внимание уделили содержанию и возможному росту листерий.

Прогнозирование роста развития *L. monocytogenes* в малосоленом филе сельди с заданными внутренними и внешними параметрами в процессе хранения

Расчеты проводились с использованием компьютерной программы, разработанной Национальным институтом водных ресурсов Дании – Food

Spoilage and Safety Predictor (FSSP – ссылка на доступ http://fssp.food.dtu.dk/) - обновленная версия программы Seafood Spoilage and Safety Predictor. Данная программа позволяет определить вероятность роста, в т.ч. L. monocytogenes, в рыбной продукции с заданными внутренними (концентрация соли, pH, массовая доля консервантов, регуляторов кислотности и т.п.) и внешними (температура, состав среды) параметрами [Поротикова Е.Ю., 2018].

С использованием данной компьютерной программы FSSP проводится тестовое сравнение двух продуктов: Produkt 1 и Produkt 2 и задаются следующие параметры:

- 1 клетка листерии, которая как бы заведомо присутствует в продукте,
- температура хранения продукта + 2°С и +5°С,
- содержание соли в водной фазе (массовая доля соли автоматически пересчитывается),
- содержание сухих веществ,
- содержание соли (NaCl) в продукте,
- значение pH,
- концентрация коптильного дыма (в нашем случае отсутствует),
- содержание МГС (модифицированной газовой среды) (в нашем случае отсутствует),
- содержание нитрита натрия (в нашем случае отсутствует),
- используемые органические кислоты (в нашем случае применялась лимонная кислота),
- допустимый срок хранения, который согласно проведенным нами исследованиям составляет 22-24 суток.

Исходные данные для расчета представлены в таблице 27.

Таблица 27 - Параметры малосоленого филе сельди тихоокеанской для прогнозирования влияния условий хранения на развитие L. monocytogenes

Параметры	Значения параметров	
Температура, °С	+2	+5
Содержание соли в продукте, %	3,5	
pH	5,7	
Содержание лимонной кислоты,%	0,3	
Содержание сухих веществ, %	35	

При обработке указанных параметров с помощью компьютерной программы FSSP получена графическая зависимость вероятности развития *L. monocytogenes* в филе сельди малосоленом, которая представлена на рисунке 18.

Как видно из представленного графика, вероятность развития листерии продукте 1 с температурой хранения +2 °С начинается на 22 сутки хранения, в продукте 2 с температурой хранения +5°С рост листерии начинается на 8 сутки.

С учетом развития L. monocytogenes при различных температурах рекомендуем два режима хранения малосоленого филе сельди тихоокеанской при температуре не выше:

+5°С не более 8 суток,

+2°С не более 22 суток.

Рисунок 18 – Прогнозируемая вероятность развития листерии при температурах +2°C и +5°C

3.5 Оценка пищевой ценности и нутриентной адекватности малосоленого филе сельди тихоокеанской

По разработанной технологии изготовлены опытные образцы филе сельди тихоокеанской малосоленого из сырья различных дат вылова, содержащих жира от 9,82% до 19,50%.

Данные физико-химических показателей малосоленого филе сельди с различным содержанием жира приведены в таблице 28.

Как видно из данных, представленных в таблице 28, с увеличением содержания жира в сырье процесс созревания проходит несколько интенсивнее. По органолептическим показателям образцы 3 и 4 отличались более приятным вкусом и запахом созревшей рыбы, что можно объяснить действием липолитических ферментов, наряду с протеолитическими. Как было ранее показано, отщепление свободных кислот не должно придавать соленой рыбе характерных для созревания свойств (консистенция мяса созревшего продукта становится нежной и сочной, филе приобретает характерный аромат), поскольку жирные кислоты, входящие в состав рыбных жиров, в своем большинстве нелетучие и не имеют ни специфического запаха, ни вкуса созревшей сельди.

Таблица 28 - Физико-химические показатели филе сельди тихоокеанской малосоленой

№ образца	Дата вылова	Содержание жира, %	Буферность, градусы	ФТА, мг/100 г продукта	Содержание соли, %
2	06.04.2016	15,30±0,20	40	109	3,68
3	29.07.2016	14,29±0,27	43	118	3,72
4	15.12.2015	19,50±0,35	45	126	3,99
5	20.08.2015	18,71±0,20	45	120	3,68

Но освобождение жирных кислот облегчает их дальнейшие изменения с образованием низкомолекулярных летучих веществ, обладающих более выраженным вкусом и запахом. Использование более жирного филе сельди - с

содержанием жира не менее 12 % - позволяет получать качественную продукцию с более выраженным вкусом соленой созревшей рыбы, что и согласуется с данными таблицы 29.

Таблица 29 - Пищевая ценность и нутриентная адекватность малосоленого филе сельди для питания детей

Наименование показателя	Значение показателя
Содержание белка, %	16,62±0,17
Содержание жира, %	14,30±0,30
Массовая доля поваренной соли,%	3,04±0,52
Содержание ПНЖК семейства омега-3, г/100 г филе	2,70
Содержание калия, мг/100 г	1030±270
Содержание магния, мг/100 г	140,14±24,56
Энергетическая ценность, в 100 г, ккал/кДж	190/800

На основании данных таблицы 29 произведен расчет потенциального удовлетворения суточной потребности в калии, магнии и полиненасыщенных жирных кислотах семейства омега-3 при употреблении рекомендуемой порции малосоленого филе сельди определенной возрастной группой детей (таблица 30).

В соответствии с полученными результатами установлено, что при употреблении рекомендуемой порции филе сельди малосоленого для определенной возрастной группы детей будет удовлетворяться не менее 50% суточной потребности в ПНЖК семейства омега-3 и калии, а также до 25% потребности в магнии. На основании полученных данных сделано заключение, что готовая продукция может быть отнесена к специализированной пищевой продукции и рекомендована в качестве источника полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, калия и магния [Гершунская В.В. и др., 2014, 2015, 2016].

Разработанный способ посола, позволяет получить продукт с нежной консистенцией филе, так как в процессе созревания происходит размягчение

не только филе сельди, но и внутримышечных костей, а предложенный способ нарезки исключает возможное травмирование вследствие попадания костей при употреблении ломтиков филе сельди тихоокеанской.

Таблица 30 – Удовлетворение суточной потребности в калии, магнии и полиненасыщенных жирных кислотах семейства омега-3 при употреблении малосоленого филе сельди тихоокеанской различными возрастными группами детей

Наименование показателя	Характеристика показателя и его значение					
	3-7 лет		7-11 лет		12 лет и старше	
	Рекомен-дуемое	Факт	Рекомен - дуемое	Факт	Рекомен-дуемое	Факт
Порция филе малосоленого, г	37	37	58	58	77	77
Массовая доля поваренной соли, %	не более 4	3,04	не более 4	3,04	не более 4	3,04
Содержание калия мг, не менее (суточная потребность)	300 (50%*)	381,10	550 (50%)	597,40	600 (50%)	793,10
Содержание магния, мг, не менее (суточная потребность)	50 (25%)	51,85	62,5 (25%)	81,28	75 (25%)	107,90
Содержание ПНЖК семейства омега-3, г, не менее (суточная потребность)	2 (50%)	1,0	2,6 (50%)	1,56	3 (50%)	2,08

Примечание: * от суточной потребности

На основе обоснованных технологических приемов разработана техническая документация - ТУ 10.20.23-040-00472124-17 «Соленая пищевая рыбная продукция. Сельди мало- и слабосоленые» и технологическая инструкция к техническим условиям (Приложение 3).

На разработанную технологию филе сельди малосоленого получен патент на изобретение № 2601064 «Способ получения соленого закусочного продукта из сельди для питания детей дошкольного и школьного возраста» (Приложение 4).

3.6 Обоснование системы обеспечения качества и безопасности производства малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей для предприятия АО «Русское море» на основе принципов ХАССП

Основой успешного функционирования любой системы безопасности пищевых продуктов является создание и поддержание позитивной культуры безопасности пищевых продуктов с учетом роли людей в обеспечении их безопасной пищевой продукцией [FAO, 2016].

Система ХАССП - это научно обоснованная система, которая направлена на внедрение и поддержание рентабельной текущей программы качества и безопасности пищевых продуктов. Она также позволяет предприятиям пищевой промышленности установить более высокий уровень безопасности пищевых продуктов, который не может быть достигнут простым соблюдением элементарных правил гигиены. Благодаря внедрению ХАССП, все этапы вовлеченные в производство пищевых продуктов, систематически оцениваются, а этапы производства, которые имеют решающее значение для безопасности пищевых продуктов, выявляются и контролируются. ХАССП в первую очередь применяется для оценки того, как можно постоянно производить (и / или распространять) безопасные продукты питания, и это один из многих подходов к широкому применению систем безопасности пищевых продуктов, которые делают упор на выявление и управление рисками в пищевых цепочках [Mortimore S., 2000; Humphrey J., 2006].

Система ХАССП разрабатывается в соответствии с процедурой, которая направлена на обеспечение высокого уровня безопасности пищевых продуктов и способствует установлению двусторонних отношений между потребителями и промышленностью. Это также позволяет компаниям эффективно выявлять любые законодательные проблемы, связанные с внутренними стандартами качества фирмы [Tzouros N. E., 2000].

Российские предприятия, выпускающие пищевые продукты для выхода на глобальный рынок и удержания позиций на внутреннем рынке должны не только обеспечивать безопасность продукции, но и предоставлять убедительные доказательства этого, уметь продемонстрировать наличие и выполнение определенных процедур мониторинга производства, направленных на предотвращение опасностей. Соответственно снижается количество брака и уменьшается себестоимость выпускаемой продукции [Кантере В.М., 2004].

При изготовлении продукции производитель должен руководствоваться требованиями технических регламентов, действия которых направлены на обеспечение производства безопасной продукции. В соответствии с главой 3 (статья 10, п. 2) технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011: «При осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП». Данные процедуры заключаются в выборе технологических процессов производства (изготовления) пищевой продукции; обеспечении последовательности и поточности технологических операций; определении контролируемых этапов технологических операций и пищевой продукции; проведении контроля сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции и функционирования технологического оборудования; обеспечении документирования информации; соблюдении условий хранения и перевозки (транспортирования) пищевой продукции; обеспечении содержания производственных помещений, технологического оборудования и инвентаря в состоянии, исключающем загрязнение пищевой продукции; обеспечении соблюдения работниками правил личной гигиены; выборе способов, установлении периодичности и проведения уборки, мойки, дезинфекции, дезинсекции и дератизации производственных помещений, технологического оборудования и инвентаря,

используемых в процессе производства (изготовления) пищевой продукции; ведении и хранении документации на бумажных и (или) электронных носителях, подтверждающей соответствие произведенной пищевой продукции установленным требованиям; обеспечении прослеживаемости пищевой продукции [ТР ТС 021/2011].

Обоснование системы качества и безопасности производства малосоленого филе сельди тихоокеанской для детского питания на предприятии АО «Русское море» проводили на основе принципов ХАССП и стандартов ГОСТ Р ИСО 22000 и ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009, ГОСТ Р 51705.1 [ГОСТ Р ИСО 22000-2007, ГОСТ Р 54762-2011; ГОСТ Р 51705.1-2001; Мортимор С., 2014].

С этой целью решались следующие задачи:

- выявить опасные факторы по этапам технологического процесса производства малосоленого филе сельди для детского питания и провести анализ рисков с учётом их возникновения и значимости последствий;
- разработать программу контроля и методы устранения опасных факторов на отдельных стадиях технологического процесса производства малосоленого филе сельди тихоокеанской для детского питания.

Основным результатом анализа и оценки производственного процесса явилось обоснование контрольных критических точек (ККТ), приведенных в таблице 31, определение их предельных параметров, которые обеспечивают безопасность продукции.

В соответствии с принципами ХАССП определены основные процедуры мониторинга для каждой ККТ, разработаны корректирующие действия, которые требуется предпринимать в случае нарушения критических пределов [Гофербер Е.П., 2017].

Таблица 31 - Критические контрольные точки при производстве малосоленого филе сельди тихоокеанской

Наименование производственного этапа	Критические контрольные точки
Размораживание мороженого сырья	ККТ № 1 Температура в толще блока после размораживания не выше 0,0ºС
Вакуумирование и герметизация	ККТ № 2 Упаковка герметична. Проверка герметичности шва (качество пропайки закаточного шва, без дефектов)

Результатом работы стала «Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (Приложение 5). Последовательность всех мероприятий приведена в Приложении 6.

3.7 Оценка экономической эффективности производства малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей на АО «Русское море»

Для оценки экономической эффективности реализуемой технологии принято, что производительность по готовому продукту - малосоленому филе сельди тихоокеанской составляет 100 тонн в год при возможном объёме изготовления филе сельди 400 кг/сут (2000 упаковок по 200 г).

Проведен расчет и оценка годовых производственных и капитальных затрат на АО «Русское море», что позволило определить основные технико-экономические показатели освоения предложенной технологии, которые приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Технико-экономические показатели производства малосоленого филе сельди тихоокеанской

Наименование показателя	Значение
Валовая прибыль продукции, руб.	3 733 673,56
Рентабельность выпуска продукции, %	11,06
Чистая прибыль, руб.	2 986 938,85
Срок окупаемости, лет	0,5

Из приведенных данных следует, что чистая прибыль составит 2,987 млн. руб. в год. при сроке окупаемости в 0,5 года. Это подтверждает целесообразность внедрения технологии на АО «Русское море». Последовательность расчетов приведена в Приложении 7.

ВЫВОДЫ

1. Разработаны научно обоснованные рекомендации к созданию малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста, включающие требования к показателям безопасности сырья и готовой продукции, химическому составу, в том числе содержанию ПНЖК омега-3, калия и магния в рекомендуемой порции филе, органолептическим показателям готовой продукции и технологическим параметрам.

2. Установлено, что мороженое филе сельди тихоокеанской относится к высокобелковому сырью, при содержании жира более 12% будет удовлетворять свыше 50% суточной потребности в ПНЖК семейства омега-3 при введении в рационы питания детей рекомендуемой порции малосоленого филе сельди.

3. Научно обоснована технология посола филе сельди тихоокеанской, заключающаяся в установлении способа и параметров посола, использовании посолочной смеси, состоящей из 5% соли с пониженным содержанием натрия, 4% сахара, 0,35% лимонной кислоты в течение 72 ч, обеспечивающие микробиологическую безопасность и высокие органолептические показатели готовой продукции при содержании концевых аминогрупп (ФТА) в количестве 110-130 мг/100 г продукта и значении буферности - в пределах 40-45 градусов. Обоснованы сроки годности: малосоленого филе сельди при температуре не выше +5ºС не более 8 суток, а при температуре не выше +2ºС не более 22 суток.

4. Установлено, что введение в рационы питания детей рекомендуемой порции малосоленого филе сельди будет удовлетворять не менее 50% суточной потребности в ПНЖК омега-3, 50% - калия и 25% - магния.

5. Технология апробирована в производственных условиях на АО «Русское море». Опытные образцы малосоленого филе сельди тихоокеанской соответствовали разработанным требованиям к пищевой, биологической и

энергетической ценности, показателям безопасности и органолептическим свойствам.

6. Разработана «Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» по обеспечению качества и безопасности малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста применительно к производственным условиям АО «Русское море».

7. Разработана и утверждена техническая документация: ТУ 10.20.23-040-00472124-17 «Соленая пищевая рыбная продукция. Сельди мало- и слабосоленые». На разработанную технологию малосоленого филе сельди тихоокеанской получен патент на изобретение № 2601064 «Способ получения соленого закусочного продукта из сельди для питания детей дошкольного и школьного возраста».

8. Рассчитана экономическая эффективность от внедрения разработанной технологии и показано, что при изготовлении 100 т малосоленого филе сельди тихоокеанской чистая прибыль составит 2,987 млн. руб. в год, срок окупаемости полгода, что является свидетельством перспективности использования технологии сельди в современных экономических условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Л.С. Инновационная технология малосоленой продукции на основе филе сельди тихоокеанской / Л.С. Абрамова, В.В. Гершунская, **Е.П.Гофербер**, С.В. Добренкова., Л.Х. Вафина // Рыбное хозяйство. - 2017. - № 1. - С. 91-96.

2. Абрамова, Л.С. Объективный показатель биохимических процессов созревания филе сельди малосоленого / Л.С. Абрамова, **Е.П.Гофербер** // Известия КГТУ.- 2017. - № 47. - С. 73-79.

3. Абрамова, Л.С. Современные методы оценки качества охлажденного рыбного сырья / Л.С. Абрамова, **Е.П.Гофербер** / Научно-практическое обеспечение холодильной промышленности (Сборник научных трудов ученых и специалистов к 85-летию ВНИХИ). - М.: ФГБНУ ВНИХИ, 2015. - 228-233.

4. Абрамова, Л.С. Продукты питания на основе рыбы и нерыбных объектов промысла для детей дошкольного и школьного возраста / Л.С. Абрамова, С.А. Михлай, Е.С. Коноваленко // Рыбное хозяйство. - 2007. - № 4. - С. 101-105.

5. Андреев, М.П. Некоторые этапы совершенствования технологии соленой продукции с промежуточной влажностью на основе рыбного фарша / М.П. Андреев, Б.Л. Нехамкин, Е.И. Степаненко // Рыбное хозяйство. - 2016. - № 2. -– С. 108-111.

6. Артюхова С.А. Технология продуктов из гидробионтов / С.А. Артюхова. Под ред. Т.М. Сафроновой, В.И. Шендерюка. - М.: Колос, 2001.- 496 с.

7. Базарнова, Ю.Г. Исследование содержания свободных жирных кислот и биогенных аминов в замороженном филе атлантической и тихоокеанской сельди / Ю.Г. Базарнова, Н.С. Кораблева // Рыбное хозяйство. - 2017. - № 1. - С. 97 -99.

8. Баль, В.В. К вопросу теории созревания рыбной продукции / В.В. Баль // Рыбное хозяйство. - 1980. - № 10. - С. 61-63.

9. Бекетова, Н.А. Обеспеченность витаминами детей школьного возраста с ожирением / Н.А. Бекетова, Е.В. Павловская, В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, О.В. Кошелева, А.А. Сокольников, Т.В. Строкова // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 4. - С. 66-74.

10. Богданов, В.Д. Современные технологии производства соленой продукции из сельди тихоокеанской и лососевых / В.Д. Богданов, М.В. Благонравова, Н.С. Салтанова. – Петропавловск-Камчатский.: Новая книга, 2007. – 235 с.

11. Богданов, В.Д. Технология слабосоленой сельди предварительного созревания / В.Д. Богданов, Н.С. Салтанова // Рыбное хозяйство. - 2005. - №1. - С. 64-65.

12. Боровиков, В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. (+CD) / В.П. Боровиков.– СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

13. Боярчук, О.Р. Оценка алиментарной обеспеченности детей с соматической патологией витамином D и кальцием по результатам опроса / О.Р. Боярчук, Л.И. Добровольская, М.И. Кинаш, А.М. Шульгай, Е.Т. Глушко., И.М. Горишный // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 5. - С. 53-62.

14. Быков В.П. Изменение мяса рыбы при холодильной холодильной обработке: Автолитические и бактериальные процессы / В.П. Быков. - М.: Агропромиздат. - 1987.- 221 с.

15. Все о сельди // Рыба и морепродукты. - 2013. - №3. - С. 25-28.

16. Вржесинская, О.А. Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста неинвазивными методам / О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова, А.И. Сафронова, М.А. Тоболева, И.В. Алешина, О.Г. Переверзева, З.Г. Ларионова, С.Н. Леоненко, О.Б. Ладодо, М.В. Гмошинская // Педиатрия. - 2016. - 95. - № 3. - С. 119-123.

17. Вржесинская, О.А. Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста / О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова, М.В. Старовойтов, А.И. Сафронова, Т.В. Абрамова, М.А. Тоболева, И.В. Алешина, Л.В. Левчук // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 2017. - 62. - № 1. - С. 114–120.

18. Гершунская, В.В. Полиненасыщенные жирные кислоты морских гидробионтов в питании детей дошкольного и школьного возраста / В.В. Гершунская, Л.С. Абрамова, **Е.П. Гофербер** // Здоровье. Медицинская экология. Наука. - 2014. - Т. 57. - № 3. - С. 20-22.

19. Гершунская В.В. Сельдь в рационе питания детей дошкольного возраста / В.В. Гершунская, Л.С. Абрамова, **Е.П. Гофербер** // Медицинское обслуживание и организация питания в ДОУ. - 2015. - № 6. - С. 69-74.

20. Гершунская, В.В. Филе тихоокеанской сельди в рационе питания детей как источник эссенциальных пищевых веществ / В.В. Гершунская, Л.С. Абрамова, **Е.П. Гофербер**, М.А. Макаренко // Вопросы питания. Приложение. Материалы XVI Всероссийского конгресса нутрициологов и диетологов с международным участием, посвященного 100-летию со дня рождения основателя отечественной нутрициологии А.А. Покровского, «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи». - 2016. - Том 85. - № 2. - С. 186.

21. Гершунская, В.В. Филе сельди мало- и слабосоленое для дошкольного и школьного питания / В.В. Гершунская, **Е.П. Гофербер**, Д.В. Плешкова // Материалы 4-й международной научно-практической конференции «Научные и практические аспекты совершенствования качества продуктов детского и геродиетического питания». - Истра: НИИДП, 2014. - С. 23-26.

22. Гершунская, В.В. Теоретические основы и практические аспекты моделирования продуктов детского питания на основе рыбного сырья / В.В.

Гершунская, Л.С. Абрамова, Е.Н.Андрюхина, С.Е. Сергеева // Пищевая промышленность. - 2009. - № 3. - С. 44-47.

23. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. - М.: Стандартинформ, 2010. - 87 с.

24. ГОСТ 19182-2014 Пресервы из рыбы. Методы определения буферности. - М.: Стандартинформ, 2015. - 7 с.

25. ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути. - М.: Стандартинформ, 2010. - 15 с.

26. ГОСТ 26930-87 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. - М.: Стандартинформ, 2010. - 6 с.

27. ГОСТ 28972-91 Консервы и продукты из рыбы и нерыбных объектов промысла. Метод определения активной кислотности (pH). - М.: Стандартинформ, 2010. - 3 с.

28. ГОСТ 28560-90 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов Proteus, Morganella, Providencia. - М.: Стандартинформ, 2010. - 6 с.

29. ГОСТ 29185-2014 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях. - М.: Стандартинформ, 2015. - 11 с.

30. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. - М.: Стандартинформ, 2010. – 11 с.

31. ГОСТ 31482-2012 Комбикорма. Метод определения альдегидов. - М. : Стандартинформ, 2013. - 6 с.

32. ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) «Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella». - М. : Стандартинформ, 2014. - 24 с.

33. ГОСТ 31663-2012. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот. - М.: Стандартинформ, 2013. - 8 с.

34. ГОСТ 31665-2012. Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. - М.: Стандартинформ, 2013. - 7 с.

35. ГОСТ 31746-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и Staphylococcus aureus. - М.: Стандартинформ, 2013. - 29 с.

36. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). - М.: Стандартинформ, 2013. - 20 с.

37. ГОСТ 31789-2012 Рыба, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Количественное определение содержания биогенных аминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. - М.: Стандартинформ, 2014. - 11 с.

38. ГОСТ 32031-2012 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий Listeria monocytogenes (с Поправкой). - М.: Стандартинформ, 2014. - 29 с.

39. ГОСТ 10444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. - М.: Стандартинформ, 2014. - 9 с.

40. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. - М.: Стандартинформ, 2010. - 7 с.

41. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. - М.: Стандартинформ, 2012. - 30 с.

42. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. - М.: Стандартинформ, 2009. - 12 с.

43. ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009. Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции. - М.: Стандартинформ, 2012. - 19 с.

44. ГОСТ EN 15505-2013. Определение натрия и магния с помощью пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии с предварительной минерализацией пробы в микроволновой печи. - М.: Стандартинформ, 2014. - 15 с.

45. Государственная Фармакопея Российской Федерации, часть 2. (ОФС 42-0091-08). Москва, 2010. - 480 с.

46. **Гофербер, Е.П.** Определение опасных факторов и оценка рисков при производстве малосоленого филе сельди, предназначенного для детского питания / Е.П. Гофербер, Л.С. Абрамова // Труды ВНИРО. - 2017. - Т. 165. - С. 166-175.

47. **Гофербер, Е.П.** Исследование показателей качества замороженного филе из атлантической сельди при изготовлении продукции с заданными потребительскими свойствами / Е.П. Гофербер, Л.С. Абрамова, В.В. Гершунская // Материалы IX Международной научно-практической конференции «Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество». - г. Светлогорск. - 2013. - С. 73-77.

48. **Гофербер, Е.П.** Сельдь соленая в рационе питания детей как источник полиненасыщенных жирных кислот омега-3 / Е.П. Гофербер, Л.С. Абрамова, В.В. Гершунская // Материалы Международного Конгресса «Питание и здоровье». - 2013а. - С. 25. URL: http://www.congress-pitanie.ru/_pictures/2013/tezisi_diet_2013.pdf

49. **Гофербер, Е.П.** Технология специализированной пищевой продукции на основе филе сельди тихоокеанской / Е. П. Гофербер //

Международная научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук. - 2016. - № 1. - С. 57-60.

50. Грицинская, В.Л. Региональные и этнические особенности питания и их влияние на физическое развитие дошкольников / В.Л. Грицинская, Н.Ю. Салчак, Т.В. Корниенко // Педиатрия. - 2012. - Т. 91. - № 6. - С. 108-110.

51. Дворянинова, О.П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения: монография / О.П. Дворянинова, Л.В. Антипова. - Воронеж. гос. ун-т инж.технол. – Воронеж.: ВГУИТ, 2012. - 420 с.

52. Ершов А.М. Технология рыбы и рыбных продуктов / А.М. Ершов, В.В. Баранов, И.Э. Бражная и др. Под ред. А.М. Ершова. - СПб.: ГИОРД, 2006. - 944 с.

53. Жиры рыб в диетотерапии гиперлипопротеидемии и гипертонии. Медицина и здравоохранение. Серия: терапия. Обзорная информация. Выпуск 4. - М.: ВНИИМИ. - 1988. - 85 с.

54. Захарова, И.Н. Недостаточность витамина D у подростков: результаты круглогодичного скрининга в Москве / И.Н. Захарова., Т.М. Творогова, О.А. Громова, Е.А. Евсеева, С.И. Лазарева, И.Д. Майкова., Н.Г. Сугян // Педиатрическая фармакология. - 2015. - Т. 12. - № 5. - С. 528-531.

55. Казюкова, Т.В. Питание в раннем детстве - основной фактор формирования и поддержания здоровья в дальнейшей жизни / Т.В. Казюкова, Е.В. Тулупова // Педиатрия. - 2012. -Том 91. - № 6. - С. 101-107.

56. Кантере, В.М. Система безопасности продуктов питания на основе принципов НАССР: монография / В.М. Кантере, В.А.Матисон, М.А. Хангажеева, Ю.С. Сазонов. - М.: Типография РАСХН, 2004. - 462 с.

57. Канцерова, Н.П. Влияние гипомагнитных условий и инвертированного геомагнитного поля на кальций-зависимые протеиназы беспозвоночных и рыб / Н.П. Канцерова, В.В. Крылов, Л.А. Лысенко, Н.В.

Ушакова, Н.Н. Немова // Геофизические процессы и биосфера. – 2016. - Т. 15. - № 4. - с. 18-26.

58. Карташева, А.Н. Динамика заболеваемости детей и подростков Северного административного округа Москвы алиментарно-зависимыми болезнями за период 2006-2010 гг. / А.Н. Карташева, В.А. Полесский, Е.М. Осипова, Л.В. Черкасова, М.И. Красильщиков // Вопросы питания. - 2012. - Т. 81. - № 4. - с. 24-28.

59. Кейтс, М. Техника липидологии / М. Кейтс. - М.: Мир. 1975. - 322 с.

60. Кизеветтер, И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна / И.В. Кизеветтер. - Владивосток: Дальиздат, 1971. - 298 с.

61. Коденцова, В.М. Физиологическая потребность и эффективные дозы витамина D для коррекции его дефицита. Современное состояние проблемы / В.М. Коденцова, О.И. Мендель, С. А. Хотимченко, А. К. Батурин, Д.Б. Никитюк, В.А. Тутельян // Вопросы питания. - 2017. - № 2. - С. 47-62.

62. Коденцова, В.М. Эколого-географическая и пищевая составляющие обеспеченности населения витамином D / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. - 2016. - Т.1. - № 1.- С. 486-498.

63. **Коноплева Е.П.** Разработка параметров посола филе сельди тихоокеанской для детского питании /Е.П. Коноплева, Л.С. Абрамова, В.В. Гершунская, М.В. Арнаутов // Рыбное хозяйство. - 2021. № 1.- С. 103-108.

64. Конь И.Я. Детская (педиатрическая) диетология (нутрициология): достижения и проблемы / И.Я. Конь // Педиатрия. - 2012. - 91. - № 3. - С. 59-66.

65. Крупнова, М. Ю. Активность лизосомальных гидролаз (протеиназ и нуклеаз) у разновозрастной молоди лосося (*Salmo salar L.*) из р. Индера / М.

Ю. Крупнова, Е.А. Вдовиченко, Р.У. Высоцкая, Д.А. Ефремов, А.Е. Веселов, Н.Н. Немова // Труды Карельского научного центра РАН. - 2016. - № 11. - С. 39–47.

66. Крупнова, М. Ю. Активность лизосомальных протеиназ в органах самок колюшки (*Gasterosteus aculeatus linnaeus*) в нерестовый период / М. Ю. Крупнова, Т. С. Иванова, Н. Н.Немова // Труды Карельского научного центра РАН. - 2019. - № 6. - С. 37-43.

67. Кулакова, С.Н. Жиры-источники полиненасыщенных жирных кислот омега-3, особенности их метаболизма и использования в питании / С.Н. Кулакова // Масла и жиры. - 2011. - №1. - С. 10-12.

68. Куликова, А.С. Анализ пищевой и энергетической ценности меню некоторых муниципальных дошкольных образовательных учреждений Калининградского региона / А.С. Куликова, И.М Титова // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 1. - С. 71-76.

69. Лазаревский, А.А. Техно-химический контроль в рыбоперерабатывающей промышленности / А.А. Лазаревский. - М.: Пищепромиздат, 1955. – 519 с.

70. Леванидов, И.П. Посол рыбы (элементы теории и практики) / И.П. Леванидов // Известия ТИНРО. - 1967. - Т. 63. - 196 с.

71. Леванидов, И.П. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов / И.П. Леванидов, Г.П. Ионас, Т.Н. Слуцкая. - М.: Агропромиздат. - 1987. - 160 с.

72. Леванидов, И.П. Методика определения способности мяса соленых рыб к созреванию / И.П. Леванидов, Н.М. Купина, Т.Н.Слуцкая // Рыбное хозяйство. - 1984. - № 9. - С. 62–63.

73. Левиева, Л.С. Буферность как объективный показатель оценки зрелости пресервов / Л.С. Левиева // Рыбное хозяйство. - 1956. - № 5. - С. 81-83.

74. Левиева, Л.С. Определение степени созревания сельдевых рыб по показателю буферности / Л.С. Левиева // Рыбное хозяйство. - 1961. - № 1. - С. 48-50.

75. Лимонная кислота и цитраты в пищевой промышленности: традиционный и инновационный подходы // Пищевая промышленность. - 2005. - № 1. - С. 70-72.

76. Лир, Д.Н. Анализ фактического домашнего питания проживающих в городе детей дошкольного и школьного возраста / Д.Н. Лир, А.Я. Перевалов // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 3. - С. 69-77.

77. Мажаева, Т.В. Некоторые аспекты структуры и организации питания детей в ряде регионов России / Т.В. Мажаева, О.В. Чугунова, Д.В. Гращенков // Вопросы питания. - 2016. - № 6. - С. 95-102.

78. Маркетинговое исследование: Рынок сельди. Текущая ситуация и прогноз 2018-2022 гг. 274 с. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://alto-group.ru/otchot/marketing/294-rynok-seldi-tekushhaya-situaciya-i-prognoz-2014-2018-gg.html. Дата обращения: 20.03.21021.

79. Мартинчик, А.Н. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет / А.Н. Мартинчик, А.К. Батурин, Э.Э. Кешабянц, Л. Н. Фатьянова, Я.А. Семенова, Л.Б. Базарова, Ю.В. Устинова // Вопросы питания. - 2017. -Т. 86. - № 4. - С. 50-60.

80. МВИ 02-2002. Массовая концентрация основных аминокислот в водном растворе. Методика выполнения измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. - Иркутск, 2002. - 11 с.

81. Мельникова, М.М. Основы рационального питания / М.М. Мельникова, Л.В. Косованова. - Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2000. - 101 с.

82. Мигунова, Ю.В. Питание детей в современной российской семье: социально-экономический аспект / Ю.В. Мигунова, Р.М. Садыков // Вопросы питания. - 2018. - Т. 87. - № 2. - С. 103-107.

83. Мортимор, С. НАССР. Практические рекомендации / С. Мортимор, К. Уоллес. - Санкт-Петербург: Профессия. 2014. - 520 с.

84. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации Методические рекомендации. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.- 36 с.

85. МР 2.4.0179-20 Рекомендации по организации питания обучающихся общеобразовательных организаций. утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 18 мая 2020 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.rospotrebnadzor.ru Официальный сайт Роспотребнадзора по состоянию на 10.06.2020.

86. МР 2.4.0180-20 «Родительский контроль за организацией горячего питания детей в общеобразовательных организациях» утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 18 мая 2020 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=14661. Дата обращения: 10.04.2021.

87. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.

88. Национальная программа «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции» / Союз педиатров России [и др.]. - М.: ПедиатрЪ, 2018. - 96 с. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://mamazanuda.ru/wp-content/uploads/2019/04/vitamin-D-201. Дата обащения: 21.04.2021.

89. Национальная программа Союза педиатров России 2019. Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации. 4- е издание, переработанное и дополненное. М. -

2019. - 206 с. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://gvinfo.ru/nac_programma_rf_2019. Дата обащения: 01.04.2021.

90. Немова, Н.Н. Протеиназы семейства кальпаинов. Структура и функции / Н.Н. Немова, Л.А. Лысенко, Н.П. Канцерова // Онтогенез. - 2010 . - Т. 41. - № 5. - С. 381-389.

91. Патент РФ № 2601064. Способ получения соленого закусочного продукта из сельди для питания детей дошкольного и школьного возраста. **Гофербер Е.П.**, Абрамова Л.С., Гершунская В.В. Заявл. 06.10.2015. опубл. 27.10.2016. Бюл. № 30.

92. Поляшова, А.С. Анализ фактического питания детей 6-9 лет, проживающих в условиях крупного промышленного города / А.С. Поляшова, Ю.Г. Кузмичев, И.Ш. Якубова // XI Всероссийский Конгресс диетологов и нутрициологов «Питание и здоровье». - М., 2009. - С. 128-129.

93. Поротикова, Е.Ю. Научное обоснование технологических решений по приготовлению малосоленой рыбной продукции, упакованной в модифицированных средах: дис. …канд. тех. наук: 05.18.04/ Поротикова Елена Юрьевна. – Калининград., 2018. - 182 с.

94. Пырьева, Е.А. Развитие детской нутрициологии в России / Е.А. Пырьева, М.В. Гмошинская, А.И. Сафронова, Н.М. Шилина, О.В. Георгиева // Вопросы питания. 2020. - Т. 89. - № 4. - С. 71-81.

95. Ревякина, В.А. Обеспеченность магнием и витамином B_2 детей с бронхиальной астмой и ожирением / В.А. Ревякина, Т.Н. Короткова, Е.Д. Кувшинова, И.А. Ларькова, Н.М. Александрова // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 3. - С. 78-83.

96. Ржавская, Ф.М. Жиры рыб и морских млекопитающих / Ф.М. Ржавская. - М.: Пищевая промышленность, 1976. - 472 с.

97. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // Под ред. И.М.Скурихина, В.А. Тутельяна. - М.: Брандес, Медицина. 1998. - 341 с.

98. Салтанова, Н.С. Научное обоснование технологии производства малосоленой сельди предварительного созревания: автореф. дис. …канд. тех. наук: 05.18.04 / Салтанова Наталья Сергеевна. – Петропавловск-Камчатский, 2006. - 25с.

99. Салтанова, Н. С. Влияние различных факторов на процесс биохимического созревания при использовании в качестве интенсификатора созревания хлорида калия / Н. С. Салтанова, Е. Н. Верба // Вестник Камчатского государственного технического университета. - 2011. - № 18.- С. 49-52.

100. Салтанова, Н.С. Исследование процессов гидролиза и окисления липидов сельди тихоокеанской при использовании в качестве интенсификатора созревания хлорида калия / Н. С. Салтанова, Е. Н. Верба // Вестник Камчатского государственного технического университета. - 2012. - № 21. - С. 48-52.

101. СанПиН 2.3/2.4.3590-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения. Утв. 27.09. 2020 года № 32. [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.pravo.gov.ru. Официальный интернет-портал правовой информации. Дата обращения: 12.03.2021.

102. СанПиН 2.3.2.1940-05 «Организация детского питания» (с дополнениями и изменениями № 1 в редакции СанПиН 2.3.2.2399-08).

103. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы / Л. А. Сарафанова. - Санкт-Петербург: Профессия, 2007. - 256 с.

104. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции / Т.М. Сафронова. - М.: ВНИРО, 1998. - 224 с.

105. Скурихин И.М. Химический состав российских продуктов питания. М.: ДеЛи принт, 2002.-81 с.

106. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. - М.: ВНИРО, 1998. - 224 с.

107. Статистические сведения по рыбной промышленности России. М.: Изд-во ФГУП «ВНИРО», 2012. - 75 с.

108. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. Утв. Распоряжение Правительства 29 июня 2016 г. № 1364-р.

109. ТР ТС 005/2011. О безопасности упаковки. Утвержден Решением комиссии Таможенного союза №768. 16.08.2011. - 242 с.

110. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Утвержден Решением комиссии Таможенного союза. №880. 09.12.2011. - 242 с.

111. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки. Утвержден Решением комиссии Таможенного союза №881. - 09.12.2011. - 29 с.

112. ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии №58. 20.07.2012. - 308 с.

113. Технический регламент ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии № 162. 18.10.2016. - 140 с.

114. Технология деликатесных малосоленых пресервов и копченой рыбы. Сборник научных трудов. - Калининград: АтлантНИРО, 1991.-192с.

115. Технология рыбы и рыбных продуктов / С.А. Артюхова, В.В. Баранов, И.Э. Бражная и др. / Под ред. А.М. Ершова: учебник. - М.: Колос, 2010.- 1064 с.

116. Толкачева, О.В. Влияние некоторых пищевых кислот на скорость гидролиза белковых веществ мышечной ткани сельди атлантической / О.В. Толкачева, Б.Л. Нехамкнн, В.И. Шендерюк, С. М. Вильт // Материалы V Международной научно-практической конференции «Производство рыбных

продуктов: проблемы, новые технологии, качество». – Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 2005. – С. 72-73.

117. Тутельян, В.А. Анализ нормативно-методической базы в сфере специализированной пищевой продукции в Российской Федерации / В.А. Тутельян Н.В. Жилинская, В.А. Саркисян, А.А. Кочеткова // Вопросы питания. - 2017. - Т. 86. - № 6. - С. 29-35.

118. Тутельян, В.А. От генома - к нутриому. От оптимального питания для всех к персонализированной диетологии / В.А. Тутельян // Федеральный справочник. Здравоохранение России. Медицина труда, восстановительная и профилактическая медицина. - 2013. - Т. 13. - С. 253-256.

119. Тутельян, В.А. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии. 2-е изд., перераб. и доп. / В.А. Тутельян, М.М.Г. Гаппаров, Б.С. Каганов и др. // - М.: Издательство «Династия», 2010. - 304 с.

120. Тутельян, В.А. Детское питание. Руководство для врачей. 4-е изд., перераб. и доп. / В.А. Тутельян, И.Я. Конь. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. - 784 с.

121. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов и др. // Справ. рук. по витаминам и минеральным веществам. М.: Колос, 2002. - 424 с.

122. Украинцев С.Е. Некоторые аспекты питания детей дошкольного возраста: формирование пищевых привычек и их влияние на состояние здоровья / С.Е. Украинцев // Педиатрия. - 2009. - Т. 88. - № 6. - С. 91-95.

123. Федеральная служба государственной статистики. 3.23. Потребление основных продуктов питания [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/13807. Дата обращения: 12.03.2021.

124. Федеральное агентство по рыболовству. Статистика добычи (вылова) водных биологических ресурсов [Электронный ресурс] / Режим доступа:

http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/ekonomika_otrasli/st. Дата обращения: 19.02.2021.

125. Федеральный закон от 1 марта 2020 г. N 47-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и статью 37 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://rg.ru/2020/03/03/pitanie-dok.html. Дата обращения: 19.02.2021.

126. ХАССП в России // Методы оценки соответствия. - 2012. - № 11. - С. 5-7.

127. Цукарева, Е.А. Оценка физического развития и режима питания детей младшего школьного возраста, проживающих в Смоленске / Е.А. Цукарева, А.В. Авчинников, И.Л. Алимова // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 4.- С. 34-40.

128. Черногорцев, А.П. Определение степени и продолжительности созревания килечных презервов / А.П. Черногорцев // Рыбное хозяйство. - 1957. - № 3. - С. 82-88.

129. Шендерюк В.И. Производство слабосоленой рыбы / В.И. Шендерюк. М.: Пищевая промышленность, 1976. - 175 с.

130. Шендерюк, В. И. Методика прогнозирования и регулирования скорости созревания слабосоленой продукции из рыбного сырья / В.И. Шендерюк, В.П. Лисовая // Сб. науч. тр. Атлант. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. – Калининград, 1976. - Вып. 59. - С. 116-122.

131. Шилина, Н.М. Современные представления о физиологических и метаболических функциях жирных кислот / Н.М. Шилина, И.Я. Конь // Вопросы детской диетологии. - 2004. - 2 (6). - С. 25-30.

132. Шишиморов, И.Н. Оценка эффективности фармакотерапии бронхиальной астмы / И.Н. Шишиморов, А.А. Перминов, И.В. Нефедов // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2014. - Т. 10. - № 1. - С. 211-214.

133. Штина, И.Е. Особенности основных видов обмена у учащихся средних общеобразовательных учреждений в зависимости от организации учебного процесса и общественного питания / И.Е. Штина, С.Л. Валина, А.М. Ямбулатов, О.Ю. Устинова // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88. - № 1. - С. 62-70.

134. Ярема, Н.М. Применение ω-3 полиненасыщенных жирных кислот для оптимизации лечения воспалительных заболеваний суставов у детей / Н.М. Ярема // Вопросы питания. - 2017. - № 2. - С. 84-90.

135. Aidos, I. Seasonal changes in crude an lipid composition of herring fillets, byproducts and respective produced oils / I. Aidos, A. Padt, J. Luten, R. Boom // Journal of Agricultural and Food Chemistry – 2002. - 50 (16). - P. 4589-4599. doi: 10.1021/jf0115995.

136. Arthu, J.S.C. Calpain zymography with casein or fluorescein isothiocyanate casein / J.S.C. Arthur, D.L. Mykles // Calpain methods and protocols / Ed. Elce J.S. N. Jersey: Humana Press, 2000. - P. 109-116. https://doi.org/10.1385/1-59259-050-0:109.

137. Aquerreta, Y. Use of exogenous ensymes to elaborate the Roman fish sause «garum» / Y. Aquerreta, I. Astiasaran, J. Bello // Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2002. - 82. - P. 107-112. doi: 10.1002/jsfa.1013.

138. Bayer, O. Short- and mildterm effects of a setting based prevention program to reduce obesity risk factors in children: A cluster-randomized trial / O. Bayer, R. von Kries, A. Strauss // Clinical Nutrition. - 2009. - 28. - P. 122-128. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.01.001.

139. Bradford, M.M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding / M.M. Bradford // Analytical Biochemistry. - 1976. - 72. - P.248-254.

140. Bulford, D.A.A. Interventions to prevent or treat obesity in preschool children a review of evaluated programs / D.A.A. Bulford, B. Sherry, K.S. Scanlon // Obesity (Silver spring). 2007. - 15. - P. 1356-1372. doi: 10.1038/oby.2007.163.

141. Ciampa, A. Changes in the Amino Acid Composition of Bogue (Boops boops) Fish during Storage at different Temperatures by ^{1}H- NMR Spectroscopy / A. Ciampa, G. Picone, L. Laghi, H. Nikzad, F. Capozzi // Nutrients. - 2012. - 4(6). - P. 542-553. doi: 10.3390/nu4060542.

142. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. (WHO Technical Report Series, No. 916). Geneva: World Health Organization, 2003. - 149 p.

143. Enns, D.L. Early activation and redistribution of calpain activity in skeletal muscle during hindlimb unweighting and reweighting / D.L. Enns, A.N . Belcastro// Canadian Journal of Physiology and Pharmacology. - 2006. - V. 84. - P. 601-609. doi: 10.1139/y06-013.

144. FAO, 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. - 200 pp.

145. Gilard, E. Magnesium sulphate in the Emergency Department: an old, new friend / E. Gilardi, D. Marsiliani, R. Nicolò, M. Petrucci, E. Torelli, S. Racco, et al. // European Review for Medical and Pharmacological Sciences. - 2019. - Vol. 23. - N 9. - P. 4052-4063. doi: 10.26355/eurrev_201905_17836.

146. Halford, J.C. Beyondbrand effect of television food advertisements on food choice in children: the effects of weight status / J.C. Halford., E.J. Boyland, G.M. Hughes // Public Health Nutrition. - 2008. - 11 (9). - P. 897-904. doi: 10.1017/S1368980007001231.

147. Heird, W.C. The role of essential fatty acids in development / W.C. Heird, A. Lapillonne // Annual Review of Nutrition – 2005. – 25.- P. 549-571. doi: 10.1146/annurev.nutr.24.012003.132254.

148. Humphrey J, Memedovic O., Global value chains in the agrifood sector / J .Humphrey , O. Memedovic. - Vienna, Austria: United Nations Industrial Development Organization. 2006. - P. 1-60.

149. Hyldig, G. Sensory Properties of Frozen Herring (Clupea harengus) from different Catch Seasons and Locations / G. Hyldig, B.M. Jorgensen, I.

Undeland, R.E. Olsen, ´ A. Asbjorn Jonsson, H.H. Nielsen // Journal of Food Science. - 2012. - Vol. 77 (9) - P. S288-S293. doi: 10.1111/j.1750-3841.2012.02838.x.

150. Lauritzen, L. The Essentiality of Long Chain N-3 Fatty Acids in Relation to Development and Function of the Brain and Retina / L. Lauritzen, H.S. Hansen, M.H. Jorgensen, K.F. Michaelsen // Progress in Lipid Research - 2001. - 40. - P. 1-94. doi: 10.1016/s0163-7827(00)00017-5.

151. Maffies, C. Childhood obesity: Potential mechanisms for the development of an epidemic. In: Primary prevention by nutritional intervention in infancy and childhood / C. Maffies. Eds. A. Lucas, H.A. Sampson // Nestle Nutrition Workshop: Ser. Pediatric Program. - 2006. - 57. - P. 31-50. doi: 10.1159/000091026.

152. Mansur, M.A. Effect of gibbing on protein hydrolysis during the ripening of salted herring at 4°C in polypropylene barrels / M.A. Mansur, W.F.A. Horner // Journal of Fish Recourses. - 1999. - 3 (1). - P. 95-101.

153. Mortimore, S. An example of some procedures used to assess HACCP systems within the food manufacturing industry / S. Mortimore // Food Control. - 2000. 11(5) P. 403–413. doi: 10.1016/S0956-7135(99)00051-1.

154. Nielsen, D. Lipid content in herring (Clupea harengus L.) - Influence of biological factors and comparison of different methods of analyses: Solvent extraction, Fatmeter, NIR and NMR / D. Nielsen, G. Hyldig, J. Nielsen, H.H. Nielsen // LWT- Food Science and Technology. – 2005. – 38. - P. ·537-548. doi: 10.1016/j.lwt.2004.07.010.

155. Olsen, S. Chemical changes during ripening of North Sea herring// Seafood from Producer to Consumer, Integrated Approach to Quality / S. Olsen, T. Skara // Conference Paper. - 1997. - P. 305-318.

156. Patton, G. Overweight and obesity between adolescence and young adulthood: a 10-year prospective cohort study / G. Patton, C. Coffey et al. // The Journal of Adolescent Health. - 2010. - 48 (30). - P. 275-280. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.06.019.

157. Pettifor, J.M. Micronutrient deficiencies during the weaning period and the first years of life / J.M. Pettifor, S. Zlotkin // Karger-Basel: Nestle Nutrition Workshop Series, 2004. - 54 p.

158. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents. Fact sheet 2.3. ENHIS (European environment and health information system), December, 2009. Code: RPG2_Hous_E2.

159. Schubring, R. Comparison of the ripening process in salted Baltic and North Sea herring as measured by instrumental and sensory methods / R. Schubring, J. Oehlenschlager // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung A. - 1997. - 205. - P. 89-92. https://doi.org/10.1007/s002170050130.

160. Shumilina, E. NMR approach for monitoring post-mortem changes in Atlantic salmon fillets stored at 0 and 4ºC / E. Shumilina, A. Ciampa, F. Capozzi, T. Rustad, A. Dikiy // Food Chemistry. - 2015. - 184. - P. 12-22. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.03.037.

161. Strobe, C. Survey of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in fish and fish products / C. Strobel, G. Jahries, K. Kuhnt // Lipids in health and disease. - 2012. -11. – 144. doi: 10.1186/1476-511X-11-144.

162. Tolstorebrov, I.The influence of long-term storage, temperature and type of packaging materials on the lipid oxidation and flesh color of frozen Atlantic herring fillets (*Clupea harengus*) / I. Tolstorebrov, T.M. Eikevik, E. Indergard // International Journal of Refrigeration. - 2014. - 40. - P. 122-130. doi: 10.1016/j.ijrefrig.2013.11.014.

163. Torstein, Skara. Fermented and ripened fish products in the northern European countries / Skara Torstein, Lars Axelsson, Gudmundur Stefansson, Bo Exstrand, Helde Hagen // Journal of Ethnic Foods. - 2015. - 2. - P. 18-24. doi: 10.1016/j.jef.2015.02.004.

164. Tzouros, N. E. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to the Fish/Seafood Industry: A Review / N. E Tzouros., I.

S. Arvanitoyannis // Food Reviews International. - 2007. 16 (3). P. 273-325. doi: 10.1081/FRI-100100290.

165. Wake, M. Preschooler obesity and parenting styles of mothers and fathers: Australian National Population Study / M. Wake., J.M. Nicholson, P. Hardy, K. Smith // Pediatrics. - 2007. - 120 (6). - P. 1520-1527. doi: 10.1542/peds.2006-3707.

166. Weber, P. Triglyceride-lowering effect of omega-3 LC-polyunsaturated fatty acid / P. Weber, D. Raederstorff // Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases. - 2000. - 10(1). - P. 28-37.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП69
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 т. 676-91-26;
e-mail: 6769126@fncps.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1666/6

От 27.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ МОРОЖЕНОЕ (АЦЕТОННЫЕ ПОРОШКИ) 6	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ГОСТ 32910-2014	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА,ВРЕМЯ / АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	3 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 6 (ЗАЯВКА № 1666 А от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: полимерная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 27.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ	НД на методику	СОДЕРЖАНИЕ (г/100 г продукта)		
1	АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА	МВИ-02-2002	5.58	±	0.17
2	ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА		4.32	±	0.13
3	СЕРИН		4.05	±	0.12
4	ГИСТИДИН		0.90	±	0.03
5	ГЛИЦИН		4.36	±	0.13
6	ТРЕОНИН		6.25	±	0.19
7	АРГИНИН		5.47	±	0.16
8	АЛАНИН		9.32	±	0.28
9	ТИРОЗИН		2.71	±	0.08
10	ЦИСТИН		1.70	±	0.05
11	ВАЛИН		6.81	±	0.20
12	МЕТИОНИН		2.27	±	0.07
13	ФЕНИЛАЛАНИН		2.94	±	0.09
14	ИЗОЛЕЙЦИН		8.20	±	0.25
15	ЛЕЙЦИН		5.98	±	0.18
16	ЛИЗИН		6.72	±	0.20
17	ПРОЛИН		3.43	±	0.10
ВСЕГО			81.00±2.43		

Ответственный за оформление протокола: _____ Ныркова Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Чернуха И.М.**

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Юшина Ю.К.**

«27» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП69
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 т. 676-91-26;
e-mail: 6769126@fncps.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1666/5

От 27.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ МОРОЖЕНОЕ (АЦЕТОННЫЕ ПОРОШКИ) 6	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ГОСТ 32910-2014	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА,ВРЕМЯ / АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	3 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 5 (ЗАЯВКА № 1666 А от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: полимерная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 27.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ	НД на методику	СОДЕРЖАНИЕ (г/100 г продукта)		
1	АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА	МВИ-02-2002	5.46	±	0.16
2	ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА		5.87	±	0.18
3	СЕРИН		4.74	±	0.14
4	ГИСТИДИН		0.57	±	0.02
5	ГЛИЦИН		6.54	±	0.20
6	ТРЕОНИН		6.09	±	0.18
7	АРГИНИН		8.44	±	0.25
8	АЛАНИН		8.63	±	0.26
9	ТИРОЗИН		2.20	±	0.07
10	ЦИСТИН		2.11	±	0.06
11	ВАЛИН		6.72	±	0.20
12	МЕТИОНИН		1.83	±	0.05
13	ФЕНИЛАЛАНИН		3.11	±	0.09
14	ИЗОЛЕЙЦИН		5.54	±	0.17
15	ЛЕЙЦИН		4.57	±	0.14
16	ЛИЗИН		4.42	±	0.13
17	ПРОЛИН		2.94	±	0.09
ВСЕГО			79.79±2.39		

Ответственный за оформление протокола: _____ Ныркова Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Чернуха И.М.**

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Юшина Ю.К.**

«27» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП69
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 т. 676-91-26;
e-mail: 6769126@fncps.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1666/4

От 27.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ МОРОЖЕНОЕ (АЦЕТОННЫЕ ПОРОШКИ) 4	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ГОСТ 32910-2014	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА,ВРЕМЯ / АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	3 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 4 (ЗАЯВКА № 1666 А от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: полимерная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 27.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ	НД на методику	СОДЕРЖАНИЕ (г/100 г продукта)		
1	АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА	МВИ-02-2002	6.19	±	0.19
2	ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА		6.17	±	0.19
3	СЕРИН		5.01	±	0.15
4	ГИСТИДИН		0.60	±	0.02
5	ГЛИЦИН		5.01	±	0.15
6	ТРЕОНИН		6.32	±	0.19
7	АРГИНИН		6.28	±	0.19
8	АЛАНИН		7.71	±	0.23
9	ТИРОЗИН		2.24	±	0.07
10	ЦИСТИН		1.80	±	0.05
11	ВАЛИН		5.37	±	0.16
12	МЕТИОНИН		1.88	±	0.06
13	ФЕНИЛАЛАНИН		2.55	±	0.08
14	ИЗОЛЕЙЦИН		6.00	±	0.18
15	ЛЕЙЦИН		4.19	±	0.13
16	ЛИЗИН		4.19	±	0.13
17	ПРОЛИН		2.38	±	0.07
ВСЕГО			73.90±2.22		

Ответственный за оформление протокола: _____ Ныркова Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Чернуха И.М.**

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Юшина Ю.К.**

«27» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП69
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 т. 676-91-26;
e-mail: 6769126@fncps.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1666/3

От 27.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ МОРОЖЕНОЕ (АЦЕТОННЫЕ ПОРОШКИ) 3	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ГОСТ 32910-2014	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА,ВРЕМЯ / АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	3 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 3 (ЗАЯВКА № 1666 А от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: полимерная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 27.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ	НД на методику	СОДЕРЖАНИЕ (г/100 г продукта)		
1	АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА	МВИ-02-2002	6.22	±	0.19
2	ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА		7.20	±	0.22
3	СЕРИН		4.79	±	0.14
4	ГИСТИДИН		0.63	±	0.02
5	ГЛИЦИН		4.82	±	0.14
6	ТРЕОНИН		6.10	±	0.18
7	АРГИНИН		6.97	±	0.21
8	АЛАНИН		7.29	±	0.22
9	ТИРОЗИН		2.09	±	0.06
10	ЦИСТИН		1.64	±	0.05
11	ВАЛИН		5.35	±	0.16
12	МЕТИОНИН		1.69	±	0.05
13	ФЕНИЛАЛАНИН		2.29	±	0.07
14	ИЗОЛЕЙЦИН		5.53	±	0.17
15	ЛЕЙЦИН		3.87	±	0.12
16	ЛИЗИН		3.35	±	0.10
17	ПРОЛИН		1.84	±	0.06
ВСЕГО			71.66±2.15		

Ответственный за оформление протокола: _____ Ныркова Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Чернуха И.М.**

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Юшина Ю.К.**

«27» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП69
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 т. 676-91-26;
e-mail: 6769126@fncps.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1666/2

От 27.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ МОРОЖЕНОЕ (АЦЕТОННЫЕ ПОРОШКИ) 2	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ГОСТ 32910-2014	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА,ВРЕМЯ / АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	3 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 2 (ЗАЯВКА № 1666 А от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: полимерная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 27.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ	НД на методику	СОДЕРЖАНИЕ (г/100 г продукта)		
1	АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА	МВИ-02-2002	6.41	±	0.19
2	ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА		6.58	±	0.20
3	СЕРИН		5.51	±	0.17
4	ГИСТИДИН		0.69	±	0.02
5	ГЛИЦИН		5.91	±	0.18
6	ТРЕОНИН		6.78	±	0.20
7	АРГИНИН		6.75	±	0.20
8	АЛАНИН		8.30	±	0.25
9	ТИРОЗИН		2.26	±	0.07
10	ЦИСТИН		1.90	±	0.06
11	ВАЛИН		6.11	±	0.18
12	МЕТИОНИН		2.02	±	0.06
13	ФЕНИЛАЛАНИН		2.73	±	0.08
14	ИЗОЛЕЙЦИН		6.56	±	0.20
15	ЛЕЙЦИН		4.39	±	0.13
16	ЛИЗИН		4.42	±	0.13
17	ПРОЛИН		2.33	±	0.07
ВСЕГО			79.64±2.39		

Ответственный за оформление протокола: _____ Ныркова Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Чернуха И.М.**

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Юшина Ю.К.**

«27» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП69
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 т. 676-91-26;
e-mail: 6769126@fncps.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ
РОСАККРЕДИТАЦИЯ

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1666/1

От 27.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ МОРОЖЕНОЕ (АЦЕТОННЫЕ ПОРОШКИ) 1	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ГОСТ 32910-2014	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА,ВРЕМЯ / АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	3 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 1 (ЗАЯВКА № 1666 А от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: полимерная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 27.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ	НД на методику	СОДЕРЖАНИЕ (г/100 г продукта)		
1	АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА	МВИ-02-2002	6.83	±	0.23
2	ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА		7.59	±	0.20
3	СЕРИН		5.30	±	0.16
4	ГИСТИДИН		0.54	±	0.02
5	ГЛИЦИН		5.23	±	0.16
6	ТРЕОНИН		6.33	±	0.19
7	АРГИНИН		5.12	±	0.15
8	АЛАНИН		8.85	±	0.27
9	ТИРОЗИН		2.66	±	0.08
10	ЦИСТИН		2.39	±	0.07
11	ВАЛИН		6.00	±	0.18
12	МЕТИОНИН		1.79	±	0.05
13	ФЕНИЛАЛАНИН		2.77	±	0.08
14	ИЗОЛЕЙЦИН		7.40	±	0.22
15	ЛЕЙЦИН		5.03	±	0.15
16	ЛИЗИН		3.45	±	0.10
17	ПРОЛИН		4.46	±	0.13
ВСЕГО			81.75±2.45		

Ответственный за оформление протокола: _____ Ныркова Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Чернуха И.М.**

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова" РАН **Юшина Ю.К.**

«27» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ИЦ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

ФГБНУ «Федеральный научный центр
пищевых систем имени В.М.Горбатова» РАН

Россия, 109316, Москва, ул. Талалихина, 26
E-mail: 6769126@mail.ru
Тел:+7(495) 676-91-26

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 896/2
От 23.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ СЛАБОСОЛЁНОЕ 2	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ТУ 9269-040-00472124	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛИЯ, НАТРИЯ, МАГНИЯ	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА, ВРЕМЯ /АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	100 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 2 (ЗАЯВКА № 896 з от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: Полимерная вакуумная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 23.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	НД НА МЕТОДИКУ ИССЛЕДОВАНИЙ	РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ	ГИГИЕНИЧЕСКИЙ НОРМАТИВ/ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ
МАКРОЭЛЕМЕНТЫ:				
КАЛИЙ	г/100г	ГОСТ Р 55484	1.03±0.17	
НАТРИЙ	г/100г	ГОСТ Е N15505	2.20±0.37	
МАГНИЙ	мг/кг	ГОСТ Е N15505	1004.16±170.71	

ВРИО ДИРЕКТОРА ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН **Кузнецова О.А.**

«23» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ.
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН МОСКВА

ФГБНУ «Федеральный научный центр
пищевых систем имени В.М.Горбатова» РАН

Россия, 109316, Москва, ул. Талалихина, 26
E-mail: 6769126@mail.ru
Тел:+7(495) 676-91-26

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 896/1
От 23.11.2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА ПРОДУКЦИИ	СЕЛЬДЬ ФИЛЕ СЛАБОСОЛЁНОЕ 1 КОНТР	
НД (ТД) НА ПРОДУКЦИЮ	ТУ 9269-040-00472124	
ПРЕДЪЯВИТЕЛЬ/ЗАКАЗЧИК	ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ФГБНУ «ВНИРО»	
ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛИЯ, НАТРИЯ, МАГНИЯ	
МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦА	ФГБНУ «ВНИРО»	
ДАТА, ВРЕМЯ /АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦА	ДАТА, ВРЕМЯ ОТБОРА: Не указана	АКТ ОТБОРА: Не предоставлен
ОТБОР ПРОИЗВЕДЕН	Информация не предоставлена	
ВЕТЕРИНАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ/СВИДЕТЕЛЬСТВО	Не предоставлен	
МАССА ПАРТИИ/ РАЗМЕР ПАРТИИ/НОМЕР ПАРТИИ	Не указана	
КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗЦА	100 г	
НОМЕР (КОД) ОБРАЗЦА	ОБР.№ 1 (ЗАЯВКА № 896 з от 08.11.2017 г.)	
УПАКОВКА	НАИМЕНОВАНИЕ УПАКОВКИ: Полимерная вакуумная упаковка	ЦЕЛОСТНОСТЬ УПАКОВКИ: не повреждена
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	19.06.2017 г.	
СРОК ГОДНОСТИ	Не указан	
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	Хранить при температуре не выше -18°С	
ШТРИХОВОЙ КОД	Информация не предоставлена	
ОПИСАНИЕ ЭТИКЕТКИ	Информация не предоставлена	
СПОСОБ ДОСТАВКИ ОБРАЗЦА	Автотранспорт, изотермический контейнер	
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	ДАТА НАЧАЛА: 08.11.2017 г.	ДАТА ОКОНЧАНИЯ: 23.11.2017 г.
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	НД НА МЕТОДИКУ ИССЛЕДОВАНИЙ	РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ	ГИГИЕНИЧЕСКИЙ НОРМАТИВ/ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ
МАКРОЭЛЕМЕНТЫ:				
КАЛИЙ	г/100г	ГОСТ Р 55484	1.67±0.28	
НАТРИЙ	г/100г	ГОСТ Е N15505	3.04±0.52	
МАГНИЙ	мг/кг	ГОСТ Е N15505	1399.22±237.87	

ВРИО ДИРЕКТОРА ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН **Кузнецова О.А.**

«23» НОЯБРЯ 2017 г.

ПЕРЕПЕЧАТКА И РАЗМНОЖЕНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН ЗАПРЕЩАЮТСЯ!
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ОБРАЗЦОВ, ПРОШЕДШИХ ИСПЫТАНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»
АО «Русское море»
О.М. Чубуков
_____ 2016 г.

А К Т

выработки опытной партии малосолёного филе сельди тихоокеанской

Представители предприятия: Андрусюк И.В. – главный технолог
Гофербер Е.П. – технолог по новым продуктам

Представители ФГУП «ВНИРО»: Абрамова Л.С. – советник директора
Гершунская В.В. – вед. науч. сотр. лаборатории

составили настоящий акт о выработке и закладке на хранение опытной партии малосоленого филе сельди тихоокеанской предназначенного для питания детей дошкольного и школьного возраста.

Дата изготовления: 14 сентября 2016 года
Тип тары: ПЭТ12/ПЭ50 (один слой полиэтилентерефтолата толщиной 12 мкм и три слоя полиэтилена толщиной 50 мкм)

Вместимость 200 г

Тип вакуумного оборудования: автоматическая двухкамерная модель «Titan 2-90»

Объем опытной партии: 300 упаковок, в том числе

без антиокислителя – 100 упаковок;

с антиокислителем Naturom TopNAT – 100 упаковок;

с антиокислителем Ориганокс WS-LB – 100 упаковок.

Опытная партия малосоленого филе сельди тихоокеанской заложена на ответственное хранение в течение 30 суток. Перемещению и реализации без представителей ФГУП «ВНИРО» не подлежит.

Подписи:

И.В. Андрусюк

Е.П. Гофербер

Л.С. Абрамова

В.В. Гершунская

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (ФГБНУ «ВНИРО»)

ОКПД2 10.20.23.122
ОКП 92 6902

Группа Н 25
(ОКС 67.120.30)

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора
ФГБНУ «ВНИРО»
_____ О.С. Красная
09.10._____ 2017 г.

СОЛЕНАЯ ПИЩЕВАЯ РЫБНАЯ ПРОДУКЦИЯ. СЕЛЬДИ МАЛО- И СЛАБОСОЛЕНЫЕ

Технические условия
ТУ 10.20.23-040-00472124-17

Дата введения в действие – **09 октября 2017 г.**

РАЗРАБОТАНО

Советник директора по рациональному использованию водных биоресурсов
_____ Л.С. Абрамова
Ведущий научный сотрудник
отдела кормов и кормовых компонентов
_____ В.В. Гершунская
Технолог по новым продуктам
АО «Русское море»
_____ Е.П. Гофербер

107140, г. Москва,
ул. В. Красносельская, 17

2017 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (ФГБНУ «ВНИРО»)

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора
ФГБНУ «ВНИРО»
_____ О.С. Красная
09.10. _____ 2017 г.

Технологическая инструкция
по изготовлению соленой пищевой рыбной продукции,
сельдей мало- и слабосоленых
(к ТУ 10.20.23-040-00472124-17)

г.Москва,
В. Красносельская, 17
2017 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2601064

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОЛЕНОГО ЗАКУСОЧНОГО ПРОДУКТА ИЗ СЕЛЬДИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Патентообладатель(ли): ***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии" (ФГБНУ "ВНИРО") (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2015142240**

Приоритет изобретения **06 октября 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***06 октября 2016 г.***

Срок действия патента истекает **06 октября 2035 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 601 064** (13) **C1**

(51) МПК
A23B 4/023 (2006.01)
A23L 17/00 (2016.01)
A23L 33/16 (2016.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2015142240/13, 06.10.2015**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.10.2015

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **06.10.2015**

(45) Опубликовано: **27.10.2016** Бюл. № **30**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2266657 C2, 27.12.2005. RU 2143812 C1, 10.01.2000. RU 2370042 C1, 20.10.2009. СБОРНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОБРАБОТКЕ РЫБЫ. ТОМ 1, под ред. А.Н.БЕЛОГУРОВА, ВНИРО, М.: КОЛОС, 1992, с. 117-119. IE 82731 B, 19.02.2003.**

Адрес для переписки:
107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, 17, ФГБНУ "ВНИРО", отдел юридического обеспечения и патентоведения, Шульгиной Татьяне Валентиновне

(72) Автор(ы):
Гофербер Екатерина Петровна (RU),
Абрамова Любовь Сергеевна (RU),
Гершунская Валерия Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии" (ФГБНУ "ВНИРО") (RU)

RU 2601064 C1

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОЛЕНОГО ЗАКУСОЧНОГО ПРОДУКТА ИЗ СЕЛЬДИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к производству соленой продукции из рыбы для питания детей. Способ включает разделку сельди на филе, двухстадийный посол, обесшкуривание, нарезку, фасование и упаковывание под вакуумом. При этом на первой стадии посола осуществляют порядное размещение в емкости филе сельди кожей вниз с пересыпанием каждого ряда посольной смесью, состоящей из хлористого натрия, хлористого калия и сахара-песка, взятых при соотношении 0,7:0,3:1 соответственно в количестве 10% от массы филе. При достижении содержания соли 4-6% проводят вторую стадию, путем внесения в емкость 4-6% раствора хлористого натрия и выдерживания в течение 20-24 ч. Причем посол ведут в камере охлаждения с температурой не выше +10°С и при герметично закрытой емкости. По окончании посола филе обесшкуривают и подмораживают до температуры от -1°С до -5°С в толще филе. Далее осуществляют нарезку филе косым срезом толщиной ломтиков от 0,2 до 0,3 см с одновременным фасованием и упаковыванием под вакуумом. Изобретение позволяет получить закусочный продукт высокого качества, ориентированный для питания детей дошкольного и школьного возраста. 6 табл., 2 пр.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель генерального директора
по производству
АО "Русское море"
_____ С.В.Зюков

« 12 » января 2016 г.

Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий АО «Русское море» на 2016 г.

142400, Московская обл., г. Ногинск, ст. Захарово

тел. 8-495-827-19-60; 8-496-517-30-54

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Проектирование системы управления качеством продукции на основе принципов ХАССП для предприятия АО «Русское море»

Проектирование и внедрение системы осуществляется поэтапно в соответствии с ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования». Основой является политика предприятия в области качества и безопасности продукции.

Руководство берет на себя обязательства по обеспечению ресурсами основных направлений организации, реализации политики в области безопасности и требует от всех сотрудников следовать заявленной политике.

При разработке системы обеспечения качества и безопасности для производства малосоленого филе сельди для детского питания были взяты за основу принципы ХАССП [ГОСТ Р 51705.1-2001; Мортимор С., Уоллес К., 2014], которые включают в себя:

Принцип 1. Анализ факторов риска.

Принцип 2. Определение критических контрольных точек (ККТ).

Принцип 3. Определение критических пределов для контролируемых параметров в каждой ККТ.

Принцип 4. Система мониторинга ККТ.

Принцип 5. Определение необходимых корректирующих воздействий на случай выхода показателей за допустимые пределы.

Принцип 6. Определение процедуры верификации (подтверждения) правильности работы системы ХАССП.

Принцип 7. Разработка системы документирования всех процедур и действий согласно данным принципам.

Все записи должны храниться так, чтобы можно было подтвердить правильность работы системы и принятых корректирующих воздействий.

Процедуры, основанные на принципах ХАССП, являются неотъемлемой частью формирования системы качества на производстве. Разработка процедур, основанных на принципах ХАССП, проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51705.1, который предусматривает 12 основных этапов.

Анализ факторов риска (реализация принципа 1)

При разработке системы ХАССП, обеспечивающей контроль на всех этапах технологического процесса производства филе сельди малосоленого, особое внимание обращали на различные факторы риска - биологические, химические или физические опасности, которые в случае отсутствия контроля могут привести к заболеванию или травме потребителя.

Идентификация существенных факторов риска проводилась путём квалифицированного анализа и основывалась на точной и актуальной информации, так как в случае неправильных выводов система ХАССП окажется бесполезной и предприятию придётся работать в условиях неверных представлений о безопасности.

Чаще всего наиболее опасными потребители считают химические факторы риска, но фактически в тех количествах, в которых они присутствуют в пищевых продуктах, их риск для возникновения острых заболеваний зачастую слишком мал. Но существуют и исключения. Например, риски присутствия аллергенов (для склонных к аллергическим реакциям) или содержание высокого количества нежелательных примесей. Небольшие концентрации в пище химических факторов риска спустя время могут привести к хроническим заболеваниям.

Перечень опасных факторов при производстве малосоленого филе сельди тихоокеанской приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень учитываемых опасных факторов при производстве филе сельди малосоленого

№ п/п	Наименование фактора	Учитываемость опасного фактора
1	Элементы моющих средств	+
2	Загрязнение смазочными материалами	+
3	Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	+
4	Бумага и упаковочные материалы	+
5	Радионуклиды	+
6	Пестициды	+

7	Токсичные элементы	+
8	Нитраты	+
9	Нитрозамины	+
10	ПХБ	+
11	КМАФАнМ	+
12	БГКП	+
13	S.aureus	+
14	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	+
15	Proteus	+

Идентификация существенных факторов риска должна проводиться опытными сотрудниками путём квалифицированного анализа и основываться на точной и актуальной информации. Зачастую планы ХАССП оказываются неэффективны именно из-за неправильного анализа факторов риска. Если на этой стадии сделать неправильные выводы, то в результате система ХАССП окажется бесполезной, и фирме придётся работать в условиях неверных представлений о безопасности. Именно поэтому очень важно правильно сочетать программу предварительных мероприятий и план ХАССП [ГОСТ Р ИСО 22000-2007].

В результате выявляются существенные факторы риска, т.е. такие, которые необходимо контролировать, чтобы данный продукт был безопасен при употреблении в пищу [ГОСТ Р 51705.1 - 2001].

Для каждого выявленного опасного фактора разработаны предупреждающие действия контроля на этапах технологического процесса производства малосоленого филе сельди, обеспечивающие безопасность продукции для детей. Разработанные рекомендации приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Предупреждающие действия по отдельным этапам технологического процесса производства малосоленого филе сельди

Технологическая операция	Вид опасностей	Обоснование	Значима ли опасность	Вид контроля и предупреждающие действия
Приемка и оценка филе сельди мороженого	Микробиологическая: замороженное сырье	Замораживание при вылове, при дальнейшей переработке	Да	Проверка сопроводительной документации, проведение

				микробиологических испытаний. Работа с поставщиками (в т.ч. аудит поставщиков)
	Химическая: Допустимый уровень содержания токсичных элементов (Pb, As, Cd, Hg) Содержание жира в сырье	Контаминация рыбы в среде обитания Сезонные изменения	Нет	Проверка сопроводительной документации
	Физическая: наличие посторонних примесей в сырье	Попадание при вылове и дальнейшей переработке	Нет	Проведение органолептической оценки (внешний вид)
Приготовление посолочной смеси	Химическая: превышение содержания соли / нехватка соли; соотношение компонентов посолочной смеси	Нарушение технологической инструкции, неправильная работа весов	Да	Проведение инструктажа, проверка измерительного оборудования; работа с поставщиками (в т.ч. аудит поставщиков)
Размораживание	Физическая: наличие и развитие опасных патогенных микроорганизмов вследствие нарушения температуры размораживания; температура в толще рыбы после размораживания	Режим и параметры работы дефростера	Да	Проведение инструктажа, контроль за работой термометра-зонта. Свидетельство о поверке прибора
Посол	Физическая: попадание посторонних примесей. Микробиологическая: обсеменение	Нарушение инструкции по внешнему осмотру. Несоблюдение гигиенических требований сотрудниками. Температура хранения п/ф, транспортирования сырья и готового продукта	Да Да	Контроль внешнего вида и рабочей одежды Проведение инструктажа работников, создание санитарных постов, обеспечение соответствующих санитарных условий

Ооснование контрольных критических точек (реализация принципа 2)

Второй принцип ХАССП требует определения контрольных критических точек (ККТ). Контрольная критическая точка – это точка, технологическая стадия или операция, где фактор риска для безопасности того или иного продукта можно предупредить, исключить или снизить до приемлемого уровня. Точки находят с помощью имеющихся знаний технологии, всех возможных факторов риска и способов их контроля. Эта информация генерируется в ходе анализа факторов риска и позволяет идентифицировать точки путём выборки общего экспертного суждения членов команды и привлечённых специалистов [ГОСТ Р 51705.1 -2001].

В таблице 3 приведены результаты анализа факторов риска производства малосоленого филе сельди тихоокеанской.

Таблица 3 - Результаты анализа факторов риска по отдельным этапам технологического процесса производства филе сельди малосоленого

Производственный этап	Степень риска					ККТ	Заметки группы ХАССП
	Высокая	Отсутствует	Средняя	Высокая	Средняя		
Размораживание мороженого сырья/ *Биологическая*	Да	-	Да	-	-	ККТ 1	Контроль за процессом размораживания рыбы
Посол *Микробиологическая опасность*	Да	-	Нет	Да	Да	-	Дальнейшая технологическая обработка исключает применение консерванта, появляется риск развития микроорганизмов
Упаковывание в потребительскую тару *Физическая опасность*	Да	-	Нет	Да	Да	-	Выявление попадания возможных примесей и посторонних включений

Вакуумирование, герметизация *Биологическая*	Да	-	Нет	Да	Нет	ККТ 2	Осуществляется проверка герметичности шва (качество пропайки закаточного шва), вероятность наличия посторонних примесей в сварном шве, разгерметизация упаковки)
Упаковывание в танспортную тару и маркировка *Микробиологическая опасность*	Да	-	Нет	Да	Да	-	Неправильно промаркированная продукция может завысить сроки годности, что приведет к ухудшению вкусовых свойств и развитию микроорганизмов
Хранение *Микробиологическая опасность*	Да	-	Нет	Да	Да	-	Несоблюдение режима хранения может привести к порче продукта

Проведен подробный анализ каждого учитываемого опасного фактора, отдельно последовательно проанализированы все операции, включенные в технологическую схему производственного процесса, и при использовании метода «Дерево принятия решения» по всем учитываемым факторам в результате анализа определены критические контрольные точки.

Определение контрольной точки на основании мнения только одного эксперта может быть не очень чётким. Часто это приводит к тому, что в качестве ККТ используется больше точек, чем это действительно необходимо или к пропуску существенных ККТ.

Слишком малое количество ККТ бывает ещё хуже и может привести к реализации опасных для здоровья продуктов. Важно уделить особое внимание правильному определению ККТ.

Для определения мест расположения критических точек может помочь дерево принятия решений, представляющее собой последовательность вопросов, ответы на которые касаются конкретных существенных факторов риска. [ГОСТ Р 51705.1-2001].

Команда определяет критические контрольные точки, используя метод «Дерева принятия решений» и проводя анализ отдельно по каждому учитываемому опасному фактору, рассматривая последовательно все операции, включенные в блок - схему производственного процесса. Полученные результаты документируются. В таблице 4 приведены обоснованные ККТ.

Таблица 4 - Критические контрольные точки при производстве малосоленого филе сельди тихоокеанской

Наименование производственного этапа	Критические контрольные точки
Размораживание мороженого сырья	ККТ № 1 Температура в толще блока после размораживания не выше 0,0ºС
Вакуумирование и герметизация	ККТ № 2 Упаковка герметична. Проверка герметичности шва (качество пропайки закаточного шва, без дефектов)

Определение критических пределов для контролируемых параметров в каждой ККТ (реализация принципа 3)

Следующим шагом после определения ККТ является определение предельных параметров, которые обеспечивают безопасность продукции для здоровья. Необходимо задать критерии, определяющие разницу между безопасным и опасным продуктом и позволяющие обеспечить работу в безопасных пределах. Такие чёткие критерии называют критическими пределами. При выходе за рамки критических пределов данная ККТ признается неконтролируемой с высокой вероятностью проявления факторов риска. Критерий задаётся в абсолютных величинах, у него должно быть конкретное значение, а не некоторый диапазон, так как не должно быть никакой неопределённости [ГОСТ Р 51705.1-2001].

Так как критические пределы разграничивают безопасную и потенциально опасную продукцию, очень важно, чтобы каждый критерий был определён правильно. В каждой ККТ могут действовать различные факторы, которые

необходимо контролировать, и у каждого такого фактора может быть свой критический предел.

В соответствии с третьим принципом ХАССП на каждом этапе идентифицированной ККТ производства малосоленого филе сельди устанавливали критические пределы - это максимальные или минимальные значения биологического, химического или физического риска, требующего контроля в ККТ в целях предотвращения или снижения его величины до приемлемого уровня. Критические пределы должны быть заданы с учётом всех погрешностей измерения.

Критические пределы для контролируемых параметров в каждой ККТ представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Критические пределы для контрольных критических точек при производстве малосоленого филе сельди тихоокеанской

ККТ	Опасные факторы	Критические пределы	
ККТ №1 Размораживание мороженого сырья	Рост микрофлоры при нарушении режимов размораживания	КМАФАнМ КОЕ\г, не более $1x10^{4,}$ БГКП не доп. в 1,0, S. Aureus не доп. в 1,0, сальмонеллы не доп. в 25 г, Proteus не доп. в 0,1	Продолжительность размораживания. Термощуп
ККТ № 2 Вакуумирование и герметизация	Рост патогенной микрофлоры при нарушении упаковки и температуры фасования	Упаковка должна быть герметичной Все продукты должны быть промаркированы «Хранить от 2^0С до 5^0С»	Упаковочный материал

Система мониторинга (реализация принципа 4)

Система мониторинга разрабатывается для каждой критической точки котрая обеспечивает проведенин в плановом порядке необходимых измерений для своевременного обнаружения нарушений критических пределов. В таблице 6 приведены рекомендуемые действия, обеспечивающие мониторинг каждой ККТ.

Определение необходимых корректирующих воздействий на случай выхода показателей за допустимые пределы (реализация принципа 5)

Система ХАССП на предприятии должна поддерживаться в рабочем состоянии. Для этого осуществляется валидация, которая является важным элементом внедрения и работоспособности системы ХАССП. Для валидации необходимо предоставить свидетельства того, что факторы риска выбраны правильно и предложенные для их решения меры контроля эффективны.

К действиям, направленным на поддержание технологического контроля и предупреждения выхода показателей ККТ за критические пределы относится использование в рамках критических пределов более жёстких рабочих режимов. Когда технологический процесс имеет тенденцию к отклонению или выходу за рамки критических пределов, рабочие параметры переустанавливают, возвращая их к нормальным показателям. Процедуры корректирующих воздействий разрабатываются командой ХАССП. Руководитель команды назначает ответственных за применение корректирующих воздействий, как в целях предупреждения, так и для исправления ситуации [ГОСТ Р 51705.1-2001].

Для процесса производства малосоленого филе сельди тихоокеанской разработаны корректирующие действия, которые необходимо предпринять в тех случаях, когда имеется угроза нарушения ККТ (таблица 6).

Определение процедуры верификации (подтверждения) правильности работы системы ХАССП (реализация принципа 6)

Верификация – подтверждение соответствия установленным требованиям посредством представления объективных свидетельств.

Проверка системы ХАССП является элементом верификации системы на предмет ее пригодности для контроля всех существенных факторов риска и подтверждения соответствия установленным требованиям путём предоставления фактических (объективных) доказательств [ГОСТ Р ИСО 22000-2007]. При проверке учитывают появление новой информации, изменения в выпускаемой продукции, ингредиентах, технологиях, производственной среде. При этом не

только рассматривают потенциальные существенные факторы риска, но и проверяют надёжность применяемых мер контроля, критических контрольных точек, критических пределов, процедур мониторинга и корректирующих воздействий [ГОСТ Р 51705.1-2001].

Таблица 6 - Контролируемые параметры и порядок мониторинга ККТ по отдельным этапам технологического процесса производства филе сельди тихоокеанской малосоленого

Объект контроля				Способы мониторинга				Коррекция/корректирующие действия		
номер ККТ и тип опасности	номер этап/ наименование	продукт/оборудование	критические пределы	метод /процедура	периодичность	отв. лицо	регистрация данных	метод/ процедура	отв. лицо	регистрация данных /валидация
ККТ № 1 Биологическая	Размораживание мороженого сырья	Филе сельди мороженое /термотетр-зонд	Температура в толще рыбы после размораживания не выше 0,0 °С	Инструментальное измерение температуры внутри блока	Каждая партия	Технолог	Чек-лист «Процесс размораживания рыбы»	1.Коррекция: 1.1. Блокировка партии	Технолог	Чек-лист
								1.2. Оповещение членов экспертной комиссии	Технолог	Служебная записка
								1.3. Исследование и оценка заблокированной партии	Экспертная комиссия	Протоколы
								1.4. Принятие решения об использовании или утилизации	Экспертная комиссия	Акт
ККТ № 2 Биологическая	Вакуумирование, герметизация	Упакованная продукция	Упаковка герметична	Визуальный контроль	Каждая упаковка	Контролер	Чек-лист «Контроль герметичности упаковки»			Валидация: 1.Свидетельство о поверке прибора
			Проверка герметичности шва (качество пропайки		Каждый час не менее 20 упаковок	Технолог		2. Корректирующие действия: 2.1.Провести расследование и	Экспертная комиссия Контролер	2.Требования изложены в СанПиН 2.3.4.050-96

			закаточного шва, без дефектов)					принять меры по устранению причины.		
								1.Коррекция: 1.1. Отбраковка негерметичных упаковок 1.2. Оповещение технолога	Мастер	Журнал учета несоответствий
								1.3. В случае сбоя в работе вакуум-упаковочной машины остановить линию и оповестить инженера	Технолог	Валидация: 1. Паспорта на упаковочные машины с характеристиками
								2.Корректирующие действия: 2.1. При неудовлетворительной работе вызвать инженера	Технолог	2.Сертификаты качества. Протоколы исследований
								2.2. Провести наладку оборудования	Инженер	

Примечание. Порядок внутренних коммуникаций в случае выхода ККТ за критические пределы:

1. Ответственное лицо за мониторинг обязано проинформировать начальника структурного подразделения.
2. Начальник подразделения доводит факт выхода ККТ за критические пределы до сведения руководителя группы Обеспечения качества пищевых продуктов.
3. Начальник подразделения предоставляет План корректирующих действий по устранению причин выхода ККТ за критические пределы представителю группы ОБПП.

Для обеспечения корректной работы системы качества, основанной на принципах ХАССП, разработана процедура верификации, т.е. внутренних проверок, представленная в таблице 7.

Таблица 7 - Процедуры верификации для ККТ по отдельным этапам технологического процесса производства малосоленого филе сельди тихоокеанской

ККТ	Процедура верификации
ККТ № 1 Размораживание мороженого сырья	Еженедельный анализ записей, ежемесячная проверка записей
ККТ № 2 Вакуумирование, герметизация	Ежесменный осмотр оборудования Ежедневный анализ записей

Применительно к условиям конкретного предприятия разработана программа проверки разработанных процедур.

Отчет о проверке утверждает руководитель организации.

Разработка системы документирования всех процедур и действий (реализация принципа 7)

Разработан перечень регистрационно-учетной документации. Документация составлена по форме, приведенной в ГОСТ Р 51705.1-2001, и отражает функционирование системы качества, основанной на принципах ХАССП (таблица 8), утверждается руководителем организации и при проверке должна предоставляться контролирующим органам.

Таблица 8 - Регистрационно-учетная документация для ККТ по отдельным этапам технологического процесса производства малосоленого филе сельди

ККТ	Вид документа, регистрируемый показатель
ККТ № 1 Размораживание мороженого сырья	Чек-лист «Процесс размораживания рыбы»
ККТ № 2 Вакуумирование, герметизация	Чек-лист «Контроль герметичности упаковки»

В соответствии с международным стандартом ИСО 22000-2005 разработана «Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Расчет экономической эффективности производства малосоленого филе сельди для питания детей на АО «Русское море»

Для оценки экономической эффективности реализуемой технологии принято, что производительность по готовому продукту - малосоленому филе сельди тихоокеанской составляет 100 тонн в год при возможном объёме изготовления филе сельди 400 кг/сут (2000 упаковок по 200 г).

Проведен расчет и оценка годовых производственных и капитальных затрат на АО «Русское море», приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Расчёт капитальных затрат

Наименование оборудования	Количество	Цена за 1 ед., руб.
Столы производственные	4	10000
Ящики сетчатые	100	230
Ящики сплошные	100	300
Весла для кантования	4	2000
Фильтр очистки воды	1	4000
Стеллажи из нержавеющей стали	2	7500
Ванна трехсекционная	1	15000
Весы платформенные	1	10000
Ванны для посола	4	2000
Henkelman	2	150000
Весы электронные	3	1600
Холодильная камера	1	100000
ИТОГО		557 800
Капитальные вложения		
Транспортно-заготовительные работы	7 %	39046
Монтаж оборудования	20 %	111560
Внутрицеховой транспорт	30 %	167340
ИТОГО		1 433 546

Таблица 2 – Расчет производственных затрат на энергоносители

Вид энергоносителя	Годовая потребность	Стоимость ед., руб.	Стоимость, руб. в год
Электроэнергия, кВт	5000	4,35	21 750
Вода, $м^3$	23000	17,6	404800
ИТОГО			426550

Расчет стоимости годовых затрат на сырьё и вспомогательные материалы приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет стоимости годовых затрат на сырьё и вспомогательные материалы для производства малосоленого филе сельди тихоокеанской в расчёте на 400 кг готовой продукции

Наименование сырья и материалов	Потреб-ность в сут	Потребность в год	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Сырьё				
Сельдь с/м	444	133200	66600	19980000
Соль пищевая с пониженным содержанием натрия + калий хлористый, магний сернокислый	20,0	6000	1840	552000
Сахар	20,2	6060	848,4	254520
Лимонная кислота	0,2	60	26	7800
Антиокислитель Naturom TopNAT	2,22	666	799,2	239760
ИТОГО				21034080
Вспомогательные материалы				
Упаковка п/э	2000	600000	4000	1200000
Подложка ламинированная	2000	600000	1000	300000
Гофрокороб	250	75000	1750	525000
Этикетки	2000	600000	600	180000
Дезсредства	3	900	600	180000
ИТОГО				23419080

Расчет расходов на на заработную плату с отчислениями на социальные нужды приведен в таблице 4 при численности 10 чел. в смену, смен в сутки -1, продолжительность смены 8 часов.

Таблица 4 – Расчет расходов на на заработную плату

Заработная плата рабочего за смену, руб.	Кол-во смен в году	Кол-во рабочих, чел	Затраты годовые, руб.
1200	300	10	3 600 000,0
Отчисления на соц. Нужды		50 %	1 800 000
ИТОГО			5 400 000,0

Проведен расчет прочих расходов (на связь, содержание оборудования, организация экспертиз, утверждение документации, транспортные перевозки грузов) исходя из расчета 80 % от основной заработной платы рабочих, что составляет 4 320 000,0 руб.

Расчет стоимости затрат на амортизацию, текущий ремонт и содержание оборудования – в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет стоимости затрат на амортизацию, текущий ремонт и содержание оборудования

Статья расхода	Ставка, %	Затраты, руб.
Амортизация на оборудование	8	114 683,68
Затраты на текущий ремонт	4	57 341,84
Затраты на содержание помещений	2	28 670,92
ИТОГО		200 696,44

Исходя из приведенных расчетов обоснованы годовые производственные затраты предприятия, которвые приведены в таблице 6.

Для последующего расчеты взяты следующие данные: годовой объём выпуск малосоленого филе сельди - 600 000 упаковок, себестоимость продукции 56,28 руб. за упаковку (281,4 руб. за кг.)., тогда стоимость продукции будет составлять 62,5 руб. за упаковку (312,5 руб. за кг.).

Таблица 6- Расчет производственных затрат предприятия (год)

Статья расходов	Расходы за год, руб.
Сырьё и материалы	23 419 080
Энергозатраты	426 550
Заработная плата с учётом налога	5 400 000
Прочие расходы	4 320 000
Текущий ремонт и содержание оборудования	200 696,44
ИТОГО	33 766 326,44

Годовая стоимость продукции с учётом приведённых выше данных – 37500000 руб.

Исходя из производственных и капитальных затрат предприятия рассчитаны основные технико-экономические показатели освоения разработанной технологии, которые представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технико-экономические показатели освоения технологии малосолного филе сельди тихоокеанской для питания детей

Наименование показателя	Значение
Валовая прибыль продукции, руб.	3 733 673,56
Рентабельность выпуска продукции, %	11,06
Чистая прибыль, руб.	2 986 938,85
Срок окупаемости, лет	0,5

Рассчитана экономическая эффективность от внедрения разработанной технологии и показано, что при изготовлении 100 т малосоленого филе сельди тихоокеанской чистая прибыль составит 2,987 млн. руб. в год, срок окупаемости полгода, что является свидетельством перспективности использования технологии сельди в современных экономических условиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

ВНИИМП им. В.М. Горбатова

Российская Академия Наук

Федеральное агентство научных организаций

СЕРТИФИКАТ

Гофербер Екатерина Петровна

принимал (а) участие в
X Международной научно-практической конференции
молодых учёных и специалистов отделения сельскохозяйственных наук РАН

«СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОЛУЧЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ – ГАРАНТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ РОССИИ»

Директор ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова»
академик РАН, д.т.н., профессор — А. Б. Лисицын

27 октября 2016 г.
Москва