

УДК 664.953:639.223

Аспирант А.А. Ефремова,
зав. научно-исслед. лаб. Л.К. Куранова,
профессор О.А. Николаенко
(Мурманский государственный технический университет) кафедра технологии пищевых производств. тел.
E-mail: annaefremova@pochta.ru

Graduate A.A. Efremova,
head of the research laboratory L.K. Kuranova,
professor O.A. Nikolaenko
(Murmansk state technical university) Department of technology of food production. phone
E-mail: annaefremova@pochta.ru

Разработка технологии рыборастворительных консервов-паштетов из тресковых видов рыб

Development of technology for fish canned pate's cod-fish species

Реферат. Рыба и морепродукты играют большую роль в вопросах сбалансированного питания. Наиболее надежным способом консервирования рыбы является изготовление консервов. Тресковые считаются традиционными объектами промысла Северного бассейна, уловы которых на протяжении последних лет сохраняются на стабильно высоком уровне. Они представлены, в основном, треской, пикшей, сайдой, путассу. В последнее время наметилась тенденция к увеличению вылова сайки (полярной тресочки). Цель данной работы - разработка технологии консервов-паштетов из тресковых видов рыб с добавлением растительного сырья. В работе использованы принятые в научных исследованиях микробиологические, химические и физические методы. Массовую долю воды, липидов, белка, минеральных веществ сырья определяли по ГОСТ 7636-85. Разработана технология консервов-паштетов из тресковых видов рыб с добавлением растительного сырья. Оптимизирована рецептура, установлен режим стерилизации. Экспериментально определены показатели качества консервов и дана комплексная оценка пищевой ценности новых видов продукции. Органолептические, физико-химические, биохимические, микробиологические испытания показали, что консервы-паштеты из тресковых видов рыб с овощами, соответствуют всем требованиям безопасности и характеризуются, наряду с отличными потребительскими свойствами, высокой пищевой ценностью. На основании результатов проведенного комплекса исследований разработана техническая документация по выпуску консервов-паштетов с овощами из тресковых видов рыб.

Summary. Fish and seafood play an important role in a balanced diet. The most reliable method of preservation is the production of canned fish. Cod fishery considered traditional objects of the North Basin, which catches in recent years stored at a consistently high level. They are represented, mainly cod, haddock, pollack, whiting. Lately there has been a tendency to increase yield loaves (polar bib). The aim of this work - the development of technology - canned pate's cod fish species with the addition of plant materials. We used the adopted research microbiological, chemical and physical methods. The weight proportion of water, lipids, protein, mineral raw determined according to State standard 7636-85. Developed a technology - canned pate's cod fish species with the addition of plant materials. Optimized formulation is set to sterilization. Experimentally determined parameters of quality canned and given comprehensive assessment nutritional value of new products. Organoleptic, physico-chemical, biochemical and microbiological tests showed that canned pates of Gadidae species of fish with vegetables, meet all safety requirements and are characterized, along with excellent consumer properties, high nutritional value. Based on the results of the research complex developed technical documentation for production of canned vegetables, pates of Gadidae species.

Ключевые слова: консервы-паштеты, растительное сырьё, пищевая ценность

Keywords: canned pates, vegetable raw materials, nutritional value

Рыба и морепродукты играют большую роль в вопросах сбалансированного питания. Наиболее надежным способом консервирования рыбы является изготовление консервов.

Тресковые считаются традиционными объектами промысла Северного бассейна, уловы которых на протяжении последних лет сохраняются на стабильно высоком уровне. Они представлены, в основном, треской, пикшей, сайдой, путассу. В последнее время намети-

лась тенденция к увеличению вылова сайки (полярной тресочки).

Для покрытия дефицита пищевого сырья при производстве консервов авторы ориентировались на вовлечение в производство наряду с традиционным сырьём тресковых видов рыб (треска, пикша) и неиспользованного сырья: путассу, сайки, сайды.

© Ефремова А.А., Куранова Л.К.,
Николаенко О.А., 2014

В условиях изменения экологической обстановки, техногенного загрязнения окружающей среды, неправильного питания, усиления стрессового состояния человека снижаются защитные функции организма, повышается риск развития заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной, иммунологической и других систем. В связи с этим актуальным направлением является создание продуктов питания с повышенным содержанием витаминов, растительных волокон, пектиновых веществ, полиненасыщенных жиров, минеральных веществ и других биологически активных веществ. Использование сайки, путассу, сайды в производстве консервов-паштетов даст новый толчок разработке и усовершенствованию технологий консервного производства из малоценных видов рыб Северного бассейна. Технология пищевых продуктов, приготовленных на основе измельченной рыбы по количеству выхода съедобной части считается наиболее рациональной, а возможность разнообразных сочетаний компонентов животного и растительного происхождения позволяет заранее спланировать, рассчитать пищевую и биологическую ценность производимых консервов-паштетов, оценить их соответствие принципам сбалансированного питания.

Цель данной работы – разработка технологии консервов-паштетов из тресковых видов рыб с добавлением растительного сырья. В работе использованы принятые в научных исследованиях микробиологические, химические и физические методы. Массовую долю воды, липидов, белка, минеральных веществ сырья определяли по ГОСТ 7636-85.

Содержание белка определяли с помощью автоматического анализатора азота/белка «Pro-Nitro A» по методу Кьельдаля. Содержание жира определяли на аппарате «Det-gras N» по методу Сокслета. Аминокислотный состав консервов определяли методом, основанном на хроматографическом разделении модифицированных с помощью ортофталевого альдегида и β-меркаптоэтанола аминокислот и таурина с последующей регистрацией спектрофлуориметрическим детектором. Жирнокислотный состав консервов определяли методом газовой хроматографии.

Режим стерилизации определяли согласно «Инструкции по разработке режимов стерилизации консервов из рыбы и морепродуктов».

Для изготовления консервов-паштетов из сайды использовалось филе рыбы. Для изготовления консервов из путассу и сайки у рыбы удалялись головы и внутренности.

Предварительно был изучен химический состав (таблица 1) и микробиологические показатели сырья.

Т а б л и ц а 1
Химический состав мяса сырья

Вид рыбы	Массовая доля, %			
	воды	жира	белка	мин. веществ
Сайка	81,4	1,7	14,2	2,7
Путассу	80,2	0,4	17,1	2,3
Сайда	78,4	0,4	19,8	1,4

В качестве растительного ингредиента для производства рыбных паштетов использовались морковь и тыква. Эти овощи технологичны в выращивании и в больших объемах могут поставляться сельским хозяйством на промышленную переработку. Следует также отметить хорошую лежкость данных культур, что позволяет продлить сезон переработки. Эти овощи являются ценными диетическими и лечебными продуктами, содержащими наряду с углеводами витамины группы В, РР, С, Е, К, бета-каротин (провитамин А); минеральные вещества: калий, железо, фосфор, магний, кобальт, медь, йод, цинк и др., которые благотворно влияют на работу кроветворной системы; флавоноиды, являющиеся антиоксидантами растительного происхождения. В этой связи использование тыквы и моркови в качестве дополнительного или альтернативного витаминного, минерального сырья для производства паштетов является выгодным, оправданно с позиций биологической и физиологической ценности; может сыграть важную роль в решении проблемы дефицита витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ.

Предварительная термическая обработка (ПТО) полуфабриката позволяет повысить вкусовые свойства и пищевую ценность консервов, в этой связи изучалась возможность использования при производстве полуфабриката рыбы следующих способов обработки: бланширование паром или водой, холодное копчение, обжаривание.

Уровень качества консервов, в зависимости от вида предварительной термической обработки, представлен на рисунке 1.

Наивысший уровень качества был выявлен в опытных образцах консервов из бланшированного полуфабриката и полуфабриката холодного копчения [2].

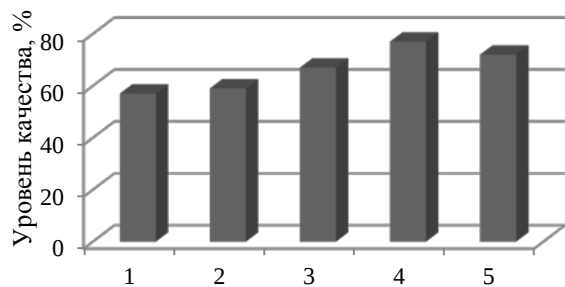


Рисунок 1. Изменение уровня качества паштетов из сайки в зависимости от вида ПТО: 1 - без ПТО; 2 - обжаривание, 3 - бланширование паром; 4 - бланширование в воде; 5 - холодное копчение.

При производстве пищевых продуктов, подвергающихся стерилизации, использование рыбного сырья без добавления структурообразователей приводит к термической денатурации белка с образованием водного отстоя. Для улучшения структуры консервов было изучено влияние таких структурообразователей, как пассерованная мука, сухое молоко, лецитин, камедь, майонез.

На рисунке 2 представлено изменение уровня качества паштетов в зависимости от вида добавляемого стабилизатора.

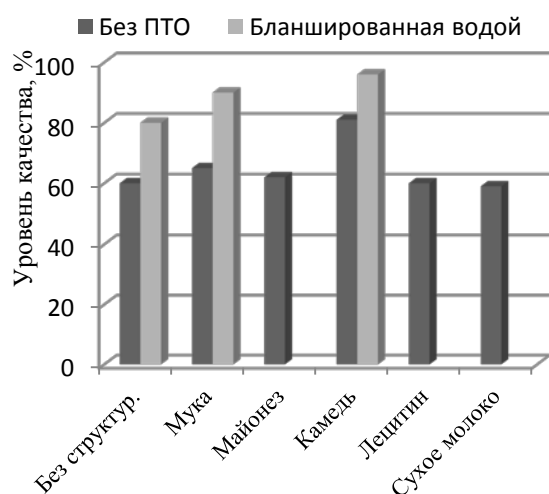


Рисунок 2. Изменение уровня качества паштетов в зависимости от вида структурообразователя

Установлено, что бланширование рыбы и введение в рецептуру камеди наиболее оправданно: улучшался внешний вид консервов (отсутствовало расслоение), консистенция паштетной массы становилась однородной, нежной и сочной [3].

С целью оптимизации рецептур паштетов с добавлением тыквы из бланшированного сырья были разработаны композиционные

планы экспериментов [1] для разных видов рыб. В качестве влияющих факторов были выбраны дозировки тыквы, интервал варьирования от 85 до 145 г (X_1), и камеди, интервал варьирования от 0 до 3 г (X_2). Функцией отклика являлась обобщенная численная характеристика качества ($Y_{\text{обобщ.}}$), включающая балльную органолептическую оценку качества паштетов после стерилизации и вододерживающую способность фарша.

Реализация плана эксперимента и обработка полученных данных позволила получить следующее уравнение регрессии:

$$y = 0,21 + 1,52 \cdot x_1 + 0,85 \cdot x_1^2 + 6104,58 - 21691,21 x_2^2 \quad (1)$$

На основании проведенных исследований были разработаны рецептуры паштетных смесей, в состав которой входили бланшированная рыба, ингредиенты растительного происхождения – тыква или морковь и лук. В разработанных рецептурах паштетов содержание основного компонента (рыбы) варьировало в пределах в пределах от 50 до 52 %. В целях обогащения паштета витамином Е, являющимся природным антиоксидантом, в рецептуру вводили до 8 % подсолнечного масла.

Основным процессом производства консервов является стерилизация. Создание новых технологий консервов потребовало провести разработку научно-обоснованных режимов стерилизации.

Оптимальные режимы стерилизации консервов устанавливали, учитывая теплопроводность продукта, активную кислотность (рН), степень обсемененности до стерилизации, размер тары, а также степень готовности продукции.

Подбор режима стерилизации осуществляли путём варьирования длительности стадии стерилизации от 40 до 55 мин при постоянной температуре – 120 °С. В качестве определяющего показателя при оптимизации использовали значение величины фактической летальности F , которое должно быть выше нормативной F_n (рисунок 3).

На основании проведенных работ научно обоснованы и утверждены в установленном порядке режимы стерилизации консервов «Паштет из сайки (путассу, сайды) с овощами (тыквенный, морковный)» в банке.

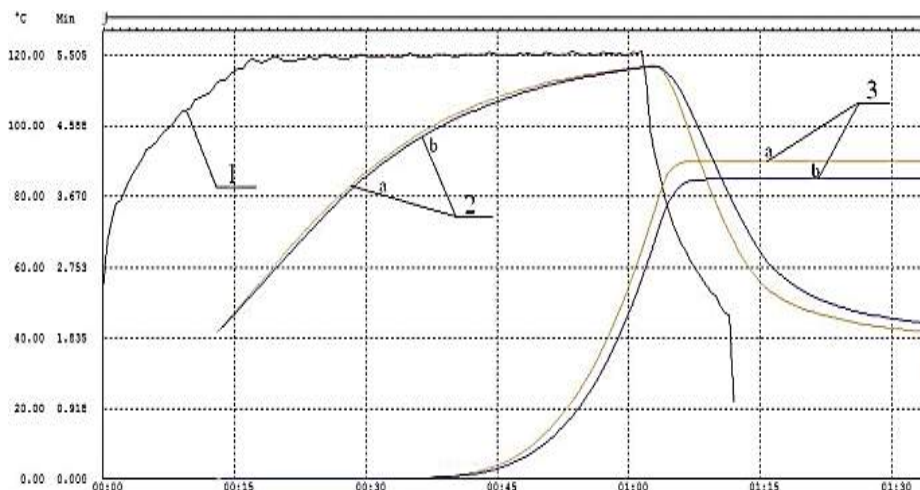


Рисунок 3. Изменение температуры продукта и греющей среды при стерилизации консервов: 1- в автоклаве; 2 (a, b)– в банках; 3 (a, b) – фактический стерилизующий эффект консервов.

По разработанной технологии были изготовлены консервы данной группы из сайки, сайды, путассу. Микробиологический анализ консервов подтвердил их промышленную стерильность, в продукции отсутствовали патогенные и токсигенные микроорганизмы, а также возбудители порчи консервов: термофильные и мезофильные газообразующие бациллы и клостридии.

Консервы на рабочей дегустации ФГБОУ ВПО «МГТУ» получили положительную оценку. По результатам дегустационной оценки по балльной шкале, разработанной авторами [2], все образцы паштетов имели высокие органолептические показатели.

Анализ химического состава показал, что содержание белка в паштетах из бланширо-

ванной рыбы с овощами находится в пределах от 8,3 до 10,2 %, жира от 11,4 до 13,3 %, тем самым 100 г продукта удовлетворяют суточную потребность человека в белках от 18 до 22 % и в жире от 20 до 23 % [3].

Энергетическая ценность паштетов составляет 136-181 ккал, вследствие чего данные продукты можно отнести к среднекалорийным, что позволяет рекомендовать использовать этот вид продукции в питании населения без каких-либо ограничений.

На рисунке 4 представлено содержание незаменимых аминокислот в белках консервов «Паштет из сайки с овощами (тыквенный)» в сравнении с «идеальным белком» [4].

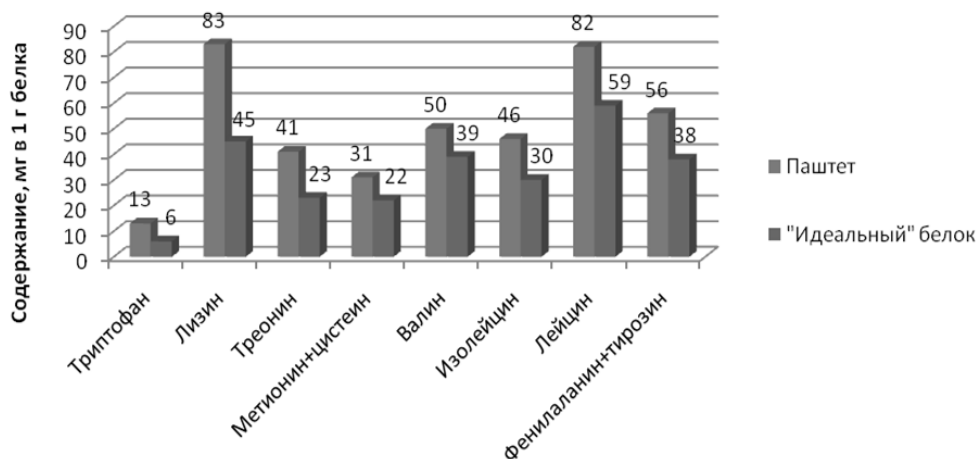


Рисунок 4. Содержания незаменимых аминокислот в консервах «Паштет из сайки с овощами (тыквенный)»

Исследованные образцы характеризуются полным набором белковых аминокислот, в том числе сумма незаменимых составляет 33,6 г на 100 г белка, при этом лимитирующие аминокислоты отсутствуют. В паштетах в максимальном количестве присутствуют трипто-

фан, лизин и треонин. Белок исследованного продукта достаточно хорошо сбалансирован по сравнению с эталонным белком, что подтверждается высоким значением коэффициента рациональности ($R_c = 0,91$).

Важным компонентом пищи являются липиды, роль которых в физиологии человека значительна из-за наличия жирных высококонцентрированных кислот и жирорастворимых витаминов, существенным является соблюдение в рационах соотношения между количеством полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот.

Жирнокислотный состав исследуемых консервов имеет ненасыщенный характер, сумма ненасыщенных жирных кислот (ННЖК) составляет 83-87 %, содержание омега-3 жирных кислот составляет около 2 %.

Рекомендованная дневная норма потребления жира и жирных кислот для мужчин, женщин и детей составлена из необходимого количества энергии в 3000, 2400 и 1500 ккал/день [4]. Расчёт энергетической обеспеченности при потреблении консервов-паштетов из сайки с добавлением тыквы представлен в таблице 2.

Отсутствие углеводов в сайке частично компенсируется при создании комбинированных рыбных продуктов их наличием в тыкве. В исследуемом продукте содержание клетчатки составило около 2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1 Адлер Ю. П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 280 с.

2 Николаенко О.А., Петрова И.Б., Куранова Л.К., Перетрухина А.Т. Разработка технологии консервов из рыб семейства тресковых // Вестник МГТУ. 2012. Т. 15. № 1. С. 58-61.

3 Ефремова А.А., Николаенко О.А., Куранова Л.К. Разработка новых технологий консервов-паштетов из рыбы, обогащённых растительным сырьём // Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов институтов Отделения «Хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Россельхозакадемии, посвященная 100-летию со дня рождения А.Ф. Намесникова. Москва, 2012. С. 93-96.

4 Ефремова А.А., Николаенко О.А., Куранова Л.К. Оценка пищевой и биологической ценности рыборастворимых консервов-паштетов из сайки // Рыбное хозяйство. 2013. № 2. С. 119 - 121.

5 WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Fats and fatty acids in human nutrition. Geneva: World Health Organ Tech Rep Ser., 2010. 169 p.

Энергетическая обеспеченность при потреблении 100 г консервов-паштетов из сайки за счёт жирнокислотной составляющей

Жирные кислоты	Обеспечение дневной нормы, %		
	мужчины	женщины	дети
Общий жир	16	20	26
НЖК	5	6,5	13
МНЖК	26	32	33
ПНЖК	21	24	30

Органолептические, физико-химические, биохимические, микробиологические испытания показали, что консервы-паштеты из тресковых видов рыб с овощами, соответствуют всем требованиям безопасности и характеризуются, наряду с отличными потребительскими свойствами, высокой пищевой ценностью.

На основании результатов проведённого комплекса исследований разработана техническая документация по выпуску консервов-паштетов с овощами из тресковых видов рыб.

REFERENCES

1 Adler Iu.P., Markova E.V., Granovskii Iu.V. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal'nykh uslovii [Planning an experiment in finding the optimal conditions]. Moscow, Nauka, 1976. 280 p. (In Russ.).

2 Nikolaenko O.A., Petrova I.B., Kuranova L.K. Peretruxhina A.T. Development of technology of canned fish of the cod family. *Vestnik MGTU*. [Bulletin of MSTU], 2012, vol. 15, no. 1, pp 58-61. (In Russ.).

3 Efremova A.A., Nikolaenko O.A., Kuranova L.K. Development of new technologies, canned fish pate, enriched vegetable raw materials. *Ezhegodnaia Vserossiiskaia nauchnoi-prakticheskaia konferentsiia molodykh uchenykh I spetsialistov institutov Otdeleniia «Khreneniia I pererabotki sel'skokhoziaistvennoi produktsii» Rossel'khozakademii*. [Russian scientific-practical conference of young scientists and specialists of department institutions "Storage and processing of agricultural products" RAAS], Moscow, 2012. pp 93-96. (In Russ.).

4 Efremova A.A., Nikolaenko O.A., Kuranova L.K. Evaluation of food and biological value for fish-canned pate loaves. *Rybnoe khoziaistvo*. [Fish industry], 2013, no. 2, pp. 119-121. (In Russ.).

5 WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Fats and fatty acids in human nutrition. Geneva: World Health Organ Tech Rep Ser., 2010. 169 p. (In Russ.).