



## Влияние способов тепловой обработки на потери массы рыбных полуфабрикатов

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

Научная статья  
УДК: 664.6:664.95(06)

**Васюкова Анна Тимофеевна** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, @ vasyukova-at@yandex.ru, Москва, Россия

**Кусова Ирина Урузмаговна** – кандидат техн. наук, доцент, заведующая кафедрой Индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, @ KusovaIU@mgurp.ru, Москва, Россия

**Москаленко Александра Сергеевна** – аспирант кафедры Индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, @ sasha19121978@mail.ru, Москва, Россия

**Эдварс Анатолий Ростиславович** – аспирант кафедры Индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, @ aedvars@yandex.ru, Москва, Россия –

Российский биотехнологический университет

**Джабоева Амина Сергеевна** – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой, @ trop\_kbr@mail.ru, Нальчик, Россия –

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова

### Адреса:

1. Российский биотехнологический университет – 125080, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

2. Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова – 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в

**Аннотация.**

Проанализирован уровень научно-технической литературы, связанной с темой исследования. Выявлены не исследованные области в технике и технологии запеченных рыбопродуктивных изделий при использовании различных видов оборудования. В процессе исследований рассмотрены вопросы комбинирования тощих видов рыб с продуктами растительного происхождения, взаимно дополняющие аминокислотный состав полуфабрикатов высокой степени готовности. Основным сырьем для изготовления котлет была свежемороженая рыба горбуша с добавками гречневой крупы, геркулеса, пшена и ржаной муки, а также – порошков растительного происхождения: сублимированные укроп, петрушка и паприка, а в качестве растительного и животного сырья использовали лук, оранжевую и желтую морковь, молоко, сливочное масло и яйцо куриное. Для тепловой обработки выбраны щадящие способы и режимы термообработки: запекание в пароконвектомате на режиме «пар» и «жар» и, для сравнения такого же способа, – запекание в жарочном шкафу. На основании моделирования компонентов рецептуры, с учетом их биологической ценности, получены новые вкусовые качества запеченных рыбных котлет. В качестве контроля были рыбные котлеты, приготовленные по традиционной рецептуре, имеющейся в нормативной документации. Выявлены зависимости сырых и термообработанных продуктов и их влияние на структуру котлет. Получены сенсорные характеристики новых полуфабрикатов высокой степени готовности, с учетом обработки в пароконвектомате и запекании в жарочном шкафу. Установлены параметры технологических процессов при запекании на режиме «пар» и «жар» при температуре 180-200°C в пароконвектомате и при 200°C запекание 7 мин., а затем при температуре до 250°C до достижения внутри 80°C (еще 3-5 мин.). Выявлены зависимости молока, яиц и сливочного масла от связующих компонентов рецептуры – растительных добавок. Полученный модельный состав рецептур отвечает требованиям, нормативной документации и потребительским предпочтениям. Для запекания на режиме «жар» характерны потери белка 3,43-3,68%, жира – 0,02-0,23%, углеводов – 0,43-0,61%. Запекание в жарочном шкафу оказывает более щадящее действие на потери питательных веществ. При этом потери белка 2,00-2,49%, жира – 0,13-0,43%, углеводов – 0,11-0,46%.

**Ключевые слова:**

рыбное сырье, рыбо-крупяные продукты, тепловая обработка

**Для цитирования:**

Васюкова А.Т., Кусова И.У., Москаленко А.С., Эдварс А.Р., Джабоева А.С. Влияние способов тепловой обработки на потери массы рыбных полуфабрикатов // Рыбное хозяйство. 2023. № 5. С. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

**INFLUENCE OF HEAT TREATMENT METHODS ON WEIGHT LOSS OF FISH SEMI-FINISHED PRODUCTS**

**Anna T. Vasyukova** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Food Industry, Hotel Business and Service, @ vasyukova-at@yandex.ru , Moscow, Russia

**Irina U. Kusova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Food Industry, Hotel Business and Service, @ KusovaIU@mgupp.ru , Moscow, Russia

**Alexandra S. Moskalenko** – Postgraduate student of the Department of Food Industry, State Business and Service, @ sasha19121978@mail.ru , Moscow, Russia

**Anatoly R. Edwards** – Postgraduate student of the Department of Food Industry, State Business and Service, @ aedvars@yandex.ru , Moscow, Russia – Russian Biotechnological University

**Amina S. Jaboeva** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department, @ tpop\_kbr@mail.ru , Nalchik, Russia – Kabardino-Balkar State Agrarian University named after V.M. Kokov

**Addresses:**

1. Russian Biotechnological University – 11 Volokolamsk Highway, Moscow, 125080

2. Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov – 360030, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1b

**Annotation.** The level of scientific and technical literature related to the research topic is analyzed. Unexplored areas in the technique and technology of baked fish and vegetable products using various types of equipment have been identified. In the process of research, the issues of combining lean fish species with products of plant origin, which mutually complement the amino acid composition of highly prepared semi-finished products, were considered. The main raw material for the production of cutlets was fresh frozen pink salmon fish with the addition of buckwheat, rolled oats, millet and rye flour, as well as powders of plant origin: freeze-dried dill, parsley and paprika, and onions, orange and yellow carrots, and milk were used as plant and animal raw materials, butter and chicken egg. For heat treatment, gentle heat treatment methods and modes were chosen: baking in a combi oven in the “steam” and “heat” modes and, for comparison, the same method – baking in an oven. Based on modeling the components of the recipe, taking into account their biological value, new taste qualities of baked fish cutlets were obtained. As a control, there were fish cutlets prepared according to the traditional recipe available in the regulatory documentation. The dependences of raw and heat-treated products and their influence on the structure of cutlets were revealed. The sensory characteristics of new semi-finished products with a high degree of readiness were obtained, taking into account processing in a combi oven and baking in an oven. The parameters of technological processes have been

established for baking in the “steam” and “heat” mode at a temperature of 180-200°C in a combi oven, and at 200°C baking for 7 minutes, and then at a temperature of up to 250°C until the inside reaches 80°C (more 3-5 minutes). The dependences of milk, eggs and butter on the binding components of the formulation - herbal additives – have been identified. The resulting model formulation meets the requirements, regulatory documentation and consumer preferences. Baking in the “heat” mode is characterized by a loss of protein of 3,43-3,68%, fat – 0,02-0,23%, carbohydrates - 0,43-0,61%. Oven roasting has a gentler effect on nutrient loss. At the same time, the loss of protein is 2,00-2,49%, fat - 0,13-0,43%, carbohydrates – 0,11-0,46%.

**Keywords:**

fish raw materials, fish and cereal products, heat treatment

**For citation:**

Vasyukova A.T., Kusova I.U., Moskalenko A.S., Edwards A.R., Dzhaboeva A.S. The influence of heat treatment methods on the weight loss of fish semi-finished products. 2023. No. 5. p. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

Каждый человек не хочет упустить самые яркие и важные моменты в жизни, поэтому часто обращается в заведения быстрого питания или покупает полуфабрикаты высокой готовности, которые нужно просто разогреть. Таким критериями в современном мире обладают многие кулинарные изделия, но особое внимание хотелось бы обратить на рубленые изделия из мяса рыбы.

Важнейшей социально-экономической задачей, стоящей в настоящее время перед обществом, является наиболее полное удовлетворение потребностей населения в высококачественных продуктах питания, в соответствии с научно-обоснованными нормами потребления. Это также относится и к производству мясных продуктов, в том числе – изделиям из рубленого мяса, которые занимают значительную долю в общем объеме белковой полноценности пищи.

Одним из путей решения задач, стоящих перед общественным питанием и рыбной отраслью, может явиться разработка технологии изделий из рубленого мяса малоценных, тощих видов рыб и сочетание данного сырья с другими добавками, что позволяет получить продукт высокого качества, обогащенный физиологически важными для организма человека веществами.

Это относится, например, к наггетсам, которые обладают особыми характеристиками, помогающими человеку получать необходимые микроэлементы. Это блюдо, состоящее из филе куриной грудки в панировке, которую доводят до состояния хруста. Продукт был разработан в 1950-х годах, а свою популярность данное блюдо приобрело в 1980 годах [7].

Н.А. Миронов утверждает, что люди, приходящие в рестораны быстрого питания, в более чем 60% случаев заказывают наггетсы, что говорит о большом спросе. Также автор статьи рассказывает, что такой вид продукта набирает популярность не только в готовом виде, но и в виде полуфабриката, продающегося в магазине [5]. Повышение спроса на хрустящие куриные кусочки можно объяснить тем, что данный вид продукта легок в приготовлении, так как он продается уже в виде полуфабриката высокой степени готовности и обладает аппетитным внешним видом.

В сложившейся пищевой культуре эти изделия занимают не последнее место и в настоящее время пользуется повышенным спросом на внутреннем рынке Российской Федерации. В связи с этим, многие производители ищут и разрабатывают рецептуры и технологии по улучшению характеристик рыбных полуфабрикатов, в том числе и котлет, с целью увеличения объема их производства.

Многие ученые рассматривают возможность улучшения технологий и рецептур, полученные технические результаты отражены в работах таких ученых, как: М.П. Прохорова, А.В. Потапова, И.А. Байдина, Я.С. Иващенко, В.У. Жарикова, М.В. Андрусенко, И.В. Асфондьярова и другие [1-7].

В работе по исследованию характеристик различных полуфабрикатов М.С. Лян, помимо основной цели – исследовать микробиологическую активность, провел проработку замороженных котлет, на предмет уменьшения патогенных микроорганизмов при нагреве, при этом не учитывал тепловые потери сырья во время обработки [4]. Как видно, автор не уделил внимания потерям массы изделия при тепловой обработке.

Из проанализированных статей за период с 2018 по 2023 год было замечено, что при проведении экспериментов малая часть исследователей учитывает потери при тепловой обработке продукта типа рубленых котлет, биточков, суфле и др.

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В процессе разработки индустриальной технологии рыборастворительных запеченных изделий определялись виды рыбного и крупяного сырья, его сочетание, режимы тепловой обработки, показатели качества.

Объектами исследования выбраны тощие породы рыб (горбуша), овощное и крупяное сырье, растительные порошкообразные продукты. Из растительного сырья использовали гречневую крупу, геркулес, пшено и ржаную муку, лук репчатый, морковь, порошкообразные экстракты сублимированной зелени укропа, петрушки и паприки, перца душистого, молоко, сливочное масло и яйцо куриное.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

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.

**Исследования проводились с использованием следующего оборудования:**

Эксперимент 1: плита электрическая шести-комфорочная с жарочным шкафом ЭП-6ЖШ «Abat», пароконвектомат ПКА10-1/1ПП2 б/у №224 «Abat» по ТУ 28.93.15-017-01439034-2003 (АО «Чувашторгтехника», Российская Федерация), термометр электронный TP101 «Raylights» (Китай), кулинарный термометр «ВЕКА» (Германия).

Эксперимент 2: плита электрическая четырехкомфорочная с жарочным шкафом ЭП-4ЖШ «Abat», пароконвектомат KEG 0074 «Kuppersbusch Gelsenkirchen» (Германия), термометр электронный TP101 «Raylights» (Китай), кулинарный термометр «ВЕКА» (Германия).

#### Используемые технологии:

Технология 1. Запекание в пароконвектомате котлет (применено 2 режима). Разогрев пароконвектомата до 170°C; приготовление на режиме «жар» при 200°C с интенсивностью 3 до достижения внутри 80°C; приготовление при 180°C на режиме «пар» с интенсивностью 3 и влажностью 40% в течение 4 мин., а затем на режиме «жар» при 200°C с интенсивностью 3 до достижения внутри 80°C (еще 3-4 мин.). Контроль веса готового полуфабриката сразу после запекания и при 65°C.

Технология 2. Запекание в жарочном шкафу котлет. Разогрев жарочного шкафа до 200°C и запекание 7 мин., повышение температуры до 250°C и достижения внутри 80°C (еще 3-5 мин.). При многопорционном приготовлении продолжительность запекания до 11-15 мин. при температуре 200-250°C. Контроль веса готового полуфабриката сразу после запекания и при 65°C. Используемое сырье было разморожено перед приготовлением до температуры внутри 1°C. Дефростация происходила при комнатной температуре (20°C).

Органолептическую оценку кулинарной продукции из мяса горбуши проводили по ГОСТ 33337-2015.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для установления требуемых показателей выполнены исследования по отработке режимов

термической обработки, при доведении до готовности в жарочном шкафу и пароконвектомате. С целью обеспечения безвредности полученных образцов, процесс тепловой обработки в каждом оборудовании продолжали еще 4-5 минут. Проведена сравнительная характеристика всех используемых образцов, которые были подвержены тепловой обработке, согласно разработанной технологии приготовления.

Технология приготовления комбинированных рыборастворительных запеченных изделий заключается в подготовке полуфабрикатов, измельчении, добавлении составных компонентов рецептуры, перемешивании, порционировании, формовании, панировке и запекании. Однако каждый из применяемых способов обработки разработанных продуктов имеет свои особенности.

Проведена оценка зависимости технологии и качества кулинарной продукции от способа и режима приготовления. Во время проведения эксперимента была определена порядковая нумерация режимов, согласно технологии приготовления, технологическое оборудование:

Режим 1 (Пароконвектомат, режим «жар»).

Режим 2 (Пароконвектомат, режим конвекция с паром). В подготовленную камеру (170°C) закладывается продукт и при 180°C в режиме «пар» запекается 4 минуты. После 4 мин. включается режим «жар» при 200°C около 3-4 мин. и доводим до достижения внутри продукта 80°C.

Далее в ходе эксперимента определялись показатели при запекании в жарочном шкафу котлет. Начальная температура в толще продукта – 4°C. Потери массы составили в среднем для пароконвектомата 18%, а для жарочного шкафа – 13%.

Органолептическая оценка котлет из мяса горбуши в панировке независимыми экспертами (табл. 1) показала, что средний балл составляет 4,475 баллов для приготовления котлет в пароконвектомате на режиме «жар» и 4,04 балла – для котлет, приготовленных в жарочном шкафу.

При рассмотрении данных дегустационных листов установлено, что образцы имеют примерно одинаковые оценки. Из этого следует, что применение используемых технологий (жарка в жарочном шкафу и пароконвектомате) целесообразно.

В соответствие с нормативной документацией, замороженные полуфабрикаты котлет в 100 г содержат: белок – не менее 19,3 г; жир – не менее 6,7 граммов. Разработанные изделия

**Таблица 1.** Органолептическая оценка котлет независимых экспертов /  
**Table 1.** Organoleptic evaluation of cutlets by independent experts

Номер / шифр образца	Наименование обработки	Рецензенты и средний балл по виду продукта			
		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
		Эксперимент 1		Эксперимент 2	
образец 1	Конвекция в пароконвектомате (режим 1)	4,4 + 0,4	3,7 + 0,3	3,3 + 0,3	4,1 + 0,1
образец 2	Конвекция в пароконвектомате (режим 2)	4,4 + 0,6	3,8 + 0,5	3,6 + 0,7	4,2 + 0,5
образец 3	Жарка в жарочном шкафу	4,3 + 0,2	4,4 + 0,4	2,9 + 0,5	4,0 + 0,2

**Таблица 2.** Определение пищевой и энергетической ценности котлет, подвергнутых тепловой обработке / **Table 2.** Determination of the nutritional and energy value of cutlets subjected to heat treatment

Наименование кулинарной продукции	Масса кулинарной продукции, г	Количество белков		Количество жиров		Количество углеводов		Энергетическая ценность, ккал
		В 100, г	В образце, г	В 100, г	В образце, г	В 100, г	В образце, г	
Котлеты запеченные в пароконвектомате (режим 1)	84,6	24,8	17,3	6,9	5,6	7,6	6,0	142,3
Котлеты запеченные в пароконвектомате (режим 2)	84,4	24,8	17,5	6,9	5,8	7,6	5,8	148,2
Котлеты, запеченные в жарочном шкафу	83,8	24,8	17,3	6,9	5,5	7,6	5,7	140,8
	84,5	24,8	17,5	6,9	5,6	7,6	5,8	144,2
	90,3	24,8	19,9	6,9	5,8	7,6	6,4	150,5
	85,9	24,8	19,3	6,9	5,9	7,6	6,4	149,1

соответствуют ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Оценка пищевой и энергетической ценности кулинарной продукции из горбуши (котлеты) приведена в таблице 2.

Анализ полученных данных показывает, что запекание в пароконвектомате приводит к потере белка – 3,43-3,68% (режим 1) и 3,45-3,48% (режим 2), жира – 0,02-0,23% (режим 1) и 0,23-0,28% (режим 2), углеводов – 0,43-0,61% (режим 1) и 0,62-0,67% (режим 2). Анализ полученных данных показывает, что режим №1 более

щадящий по сравнению с режимом №2. Конвекция приводит к увеличению потерь массы и растворимых в воде питательных веществ.

Запекание в жарочном шкафу оказывает более щадящее действие на потери питательных веществ. При этом потери белка – 2,00-2,49%, жира – 0,13-0,43%, углеводов – 0,11-0,46%.

Таким образом, потери питательных веществ, при изготовлении кулинарной продукции в пароконвектомате, по-видимому, возрастают из-за конвекции, при которой происходит большее обезвоживание продукта по сравнению с традиционным запеканием в жарочном шкафу.

**Таблица 3.** Аминокислотный состав белков запеченных рыбопродуктов, г на 100 г продукта / **Table 3.** Amino acid composition of proteins of baked fish products, g per 100 g of product

Аминокислоты	Котлеты рыбные (контроль)	Котлеты рыбные запеченные в жарочном шкафу	Котлеты рыбные запеченные в пароконвектомате (режим 1)	Котлеты рыбные запеченные в пароконвектомате (режим 2)
Аргинин	0.190	0.501	0.288	0.332
Валин	0.114	0.407	0.273	0.324
Гистидин	0.053	0.201	0.118	0.137
Изолейцин	0.109	0.503	0.227	0.288
Лейцин	0.173	0.618	0.384	0.431
Лизин	0.133	0.809	0.293	0.317
Метионин	0.048	0.311	0.204	0.212
Метионин + Цистеин	0.062	0.489	0.295	0.314
Треонин	0.098	0.404	0.198	0.284
Триптофан	0.034	0.100	0.097	0.105
Фенилаланин	0.103	0.305	0.221	0.265
Фенилаланин+Тирозин	0.134	0.607	0.356	0.368
Аланин	0.111	0.406	0.211	0.241
Аспарагиновая кислота	0.174	0.605	0.324	0.343
Глицин	0.082	0.308	0.241	0.248
Глутаминовая кислота	0.446	0.707	0.769	0.826
Пролин	0.168	0.300	0.223	0.244
Серин	0.152	0.403	0.252	0.291
Тирозин	0.081	0.301	0.131	0.213
Цистеин	0.041	0.099	0.091	0.098

Ценность разработанных запеченных рыба- стительных изделий заключается в оптимальном аминокислотном составе, что выгодно повышает новую продукцию по сравнению с традиционными рыбными блюдами и кулинарными изделиями. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Анализ данных аминокислотного состава разработанных изделий свидетельствует о богатом наборе незаменимых аминокислот в белках этих изделий. Все образцы превосходят контроль по заменимым и незаменимым аминокислотам [8-18].

Сравнительный анализ содержания незаменимых аминокислот в разработанных изделиях: котлеты рыбные, приготовленные в пароконвектомате на режиме №1 и №2, а также котлеты из горбуши, запеченные в жарочном шкафу, показал, что содержание таких аминокислот как лейцин, лизин, треонин, фенилаланин у них несколько выше (табл. 3) контрольного образца.

Для них характерно высокое содержание лимитирующих биологическую ценность незаменимых аминокислот, г/100 г продукта: лизина – 0,293-0,809; метионина+цистеин – 0,295-0,489; триптофана – 0,097-0,100.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, были проведены исследования котлет по отработанной технологии и учтены потери, которые составили в среднем для пароконвектомата 18%, а для жарочного шкафа – 13%. Что говорит об эффективности жарки котлет в жарочном шкафу [8-12].

Органолептическая оценка готовых котлет показывает, что более высокий балл по вкусовым характеристикам и внешнему виду отмечен у котлет, приготовленных в пароконвектомате.

Поставленные задачи в работе были выполнены. Можно отметить, что при обработке котлет в жарочном шкафу несколько снижены органолептические свойства продукта, но при этом данный вид тепловой обработки позволяет иметь меньшие потери в массе и пищевой ценности продукта. В то же время, при обработке котлет в пароконвектомате, наблюдается противоположный результат: несколько выше потеря массы продукта, но при этом сохраняется более выраженный вкус и структура готового изделия.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Вклад авторов в работу: А.Т. Васюкова – идея работы, окончательная проверка статьи; И.У. Кусова – идея работы, анализ данных; А.С. Москаленко – сбор и статистическая обработка данных; А.Р. Эдварс – проведение технологических исследований и моделирование рецептур; А.С. Джабоева – проведение физико-химических исследований.*

*The authors declare no conflict of interest.*

*Authors' contribution to the work: A.T. Vasyukova – idea of the work, final verification of the article; I.U. Kusova – idea of the work, data analysis; A.S. Moskalenko – collection and statistical processing of data; A.R. Edwards – conducting technological research and modeling formulations; A.S. Dzhaboeva – conducting physical and chemical research.*

### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Андрусенко М.В., Асфондьярова И.В. Сравнительная экспертиза качества котлет, реализуемых на рынке Санкт-Петербурга. // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества. 2020. С. 135-139.
- Жарикова В.У. Наггетсы куриные с комплексной пищевой добавкой. Конкурс научно-исследовательских работ ВГТУ. 2021. С. 328-329.
- Иващенко Я.С. Котики, наггетсы и Леви-Стросс или мифология интернет-мемов Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум» XIV. 2020. С. 138-142.
- Лян М.С., Стаценко Е.Н. Микробиологический мониторинг полуфабрикатов из мяса горбуши Биоразнообразие, биоресурсы, вопросы биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона. 2021. С. 60-64.
- Миронов Н.А. и др. Рынок фастфуда: критерии формирования спроса на наггетсы Московский экономический журнал №5, 2020. С. 606-612.
- Потапова А.В., Байдина И.А. Разработка нового продукта–наггетсы куриные в кокосовой стружке с добавлением кураги и арахиса. / Молодёжный аграрный форум. 2018. С. 332.
- Прохорова М.П. и др. Маркетинговое исследование требований потребителей к ресторанам быстрого питания Глобальный научный потенциал. 2019. №6 (99). С. 152.
- Васюкова А.Т., Кривошонов К.В. Гигиенические критерии качества и безопасности рыбной кулинарной продукции // Рыбное хозяйство. 2022. № 4. С. 100-104. DOI 10.37663/0131-6184-2022-4-100-104
- Васюкова, А.Т., Москаленко А.С., Капица Г.П., Шарова Т.Н. Технология и товароведные характеристики рыба-стительной пасты // Рыбное хозяйство. 2022. № 5. С. 113-120. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-113-120.
- Васюкова А.Т., Кривошонов К.В., Веденяпина М.Д., Кузнецов В.В. Моделирование системы оценки «индекса несъедобности» в школьной столовой на примере рыбных блюд // Рыбное хозяйство. 2022. № 2. С. 88-100. DOI 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100.
- Васюкова А.Т., Кривошонов К.В., Сидоренко Ю.И. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях // Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 95-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102
- Васюкова А.Т., Кривошонов К.В., Веденяпина М.Д., Кузнецов В.В., Твердохлеб Б.С. Формирование вкуса комбинированных рыбных фаршей в процессе кулинарной обработки // Рыбное хозяйство. 2022. № 3. С. 99-103. DOI 10.37663/0131-6184-2022-3-99-103.
- Hayrapetyan A.A, Manzhosov V.I, Churikova S.Y 2020 Development of functional meat paste technology. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies 82(4). Pp. 126-131.
- Glagoleva L.E, Zatssepilina N.P, Kopylov M.V, Nesterenko I.V. (2018). Calculation of the process duration of thermo-moisture treatment of semi-finished products based on animal and vegetable raw materials. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. № 80(2). Pp. 51-57.
- Shishkina D.I., Sokolov A.Y. (2018). Analysis of foreign technologies for the functional meat products. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. № 80(2). Pp. 189-194. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-2-189-194/>
- Lavrenova Z.I, Nazarova N.E. (2018). Development of technology for the production of poultry products prophylactic purpose (smoked-baked galantine from chicken meat with Bulgarian pepper). Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. №80(3). Pp. 272-277.
- Shevtsov A.A, Drannikov A. A, Derkanosova A. A. (2017). Preparation and application of fodder vitamin additive choline chloride B4 on the basis of dried beet pulp in premix composition International journal of pharmaceutical research and allied sciences. V. 6. № 1. Pp. 217-226.



18. Vasyukova A T, Edvars R A, Vasyukov M V, Lyubimova K V, Shagarov S N (2022). The influence of heat treatment of meat products in a combi oven on their quality Conference. Birmingham. Pp. 200-206.

#### REFERENCES AND SOURCES

1. Andrusenko M. V., Asfondyarova I. V. (2020). Comparative examination of the quality of cutlets sold on the St. Petersburg market. // Actual problems of socio-economic development of modern society. Pp. 135-139. (In Russ.).
2. Zharikova V.U. (2021). Chicken nuggets with a complex food additive. Competition of scientific research works of VSTU. Pp. 328-329. (In Russ.).
3. Ivanko Ya. S. (2020). Seals, nuggets and Levi-Strauss-kahn or the mycology of the Internet-memories are Material in the All-Russian Scientific and Practical Conference "Science and Society" XIV. Pp. 138-142. (In Russ.).
4. Liang M. S., Statsenko E. N. (2021). Microbiological monitoring of semi-finished products from salmon meat Biodiversity, biosources, issues of biotechnology and health of the population of the North Caucasus region. Pp. 60-64. (In Russ.).
5. Mironov N. A. et al. (2020). Fast food market: criteria for the formation of demand for nuggets Moscow Economic Journal No. 5. Pp. 606-612. (In Russ.).
6. Potapova A.V., Baidina I. A. Development of a new product – chicken nuggets in coconut chips with the addition of dried apricots and peanuts. / Youth Agrarian Forum. 2018. p. 332. (In Russ.).
7. Prokhorova M. P. et al. (2019). Marketing research of consumer requirements for fast food restaurants Global scientific potential. No.6 (99). P. 152. (In Russ.).
8. Vasyukova A.T., Krivosonok K.V. (2022). Hygienic criteria for the quality and safety of fish culinary products // Fisheries. No. 4. Pp. 100-104. DOI 10.37663/0131-6184-2022-4-100-104. (In Russ., abstract in Eng.).
9. Vasyukova, A.T., Moskalenko A.S., Kapitsa G.P., Sharova T.N. (2022). Technology and commodity characteristics of fish-growing paste // Fisheries. No. 5. Pp. 113-120. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-113-120. (In Russ., abstract in Eng.).
10. Vasyukova A.T., Krivosonok K.V., Vedenyapina M.D., Kuznetsov V.V. (2022). Modeling of the evaluation system of the "inedibility index" in the school cafeteria on the example of fish dishes // Fisheries. No. 2. Pp. 88-100. DOI 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100. (In Russ., abstract in Eng.).
11. Vasyukova A.T., Krivosonok K.V., Sidorenko Yu.I. (2022). Biogenic amines in fish semi-finished products and culinary products // Fisheries. No. 1. Pp. 95-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102. (In Russ., abstract in Eng.).
12. Vasyukova A.T., Krivosonok K.V., Vedenyapina M.D., Kuznetsov V.V., Tverdokhle B.S. (2022). Formation of the taste of combined minced fish in the process of culinary processing // Fisheries. No. 3. Pp. 99-103. DOI 10.37663/0131-6184-2022-3-99-103. (In Russ., abstract in Eng.).
13. Hayrapetyan A.A., Manzhosov V. I., Churikova S.Yu. Development of technology of functional meat pates by 2020. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies 82(4). Pp. 126-131.
14. Glagoleva L.E., Zatsopilina N.P., Kopylov M.V., Nesterenko I.V. (2018). Calculation of the duration of the process of heat and moisture treatment of semi-finished products based on animal and vegetable raw materials. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. No. 80(2). Pp. 51-57.
15. Shishkina D.I., Sokolov A.Yu. (2018). Analysis of foreign technologies for the production of functional meat products. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. No. 80(2). Pp. 189-194. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-2-189-194/>
16. Lavrenova Z.I., Nazarova N.E. (2018). Development of technology for the production of poultry products for preventive purposes (smoked-baked galantine from chicken meat with bell pepper). Proceedings of the Voronezh State University of Engineering and Technology. No. 80(3). Pp. 272-277.
17. Shevtsov A.A., Drannikov A. A., Derkanosova A. A. (2017). Preparation and application of feed vitamin supplement choline chloride B4 based on dried beet pulp as part of premix International Journal of Pharmaceutical Research and Related Sciences. Vol. 6. No. 1. Pp. 217-226.
18. Vasyukova A. T., Edwards R. A., Vasyukov M. V., Lyubimova K. V., Shagarov S. N. (2022). The effect of heat treatment of meat products in a steam convector on their quality. Birmingham. Pp. 200-206.

Материал поступил в редакцию / Received 29.09.2023  
Принят к публикации / Accepted for publication 30.09.2023