

Научная статья  
УДК 664.951.6:597.5-146.53(282.247.41+262.81)  
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-1-136-148>  
EDN HDRHVV

## О возможности использования гонад товарного осетра и промыслового сазана Волго-Каспийского региона в технологии рыбных консервов

Наталья Александровна Киричко<sup>1✉</sup>,  
Марфуга Дюсембаевна Мукатова<sup>2</sup>, Александр Иванович Миронов<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Россия, kirichko.n@mail.ru<sup>✉</sup>

**Аннотация.** Цель исследования состояла в установлении возможности использования вторичного пищевого рыбного сырья – молок товарного осетра и гонад (молоки, ястыки икры) промыслового сазана – в технологии рыбных консервов из бланшированных молок в бульоне, в томатном соусе и типа «паштет». Объектами исследования были молоки и икра сазана, молоки осетровых видов рыб, бланшированные молоки сазана и товарного осетра, бланшировочный бульон, образцы консервов «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне», «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе», «Паштет комбинированный из молок осетровых рыб и гонад сазана». Молоки товарного осетра представляют собой однородную плотную массу молочно-белого цвета с серыми вкраплениями со свободно отделяющимся при надавливании жиром, что свидетельствует о необходимости их предварительного обезжиривания. После отделения от молок жировых отложений их можно отнести к белковому (19,6 %) жирному (15,9 %) виду сырья. Разработаны нормы закладки компонентов и изготовлены рыбные консервы «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне», «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе», «Паштет комбинированный из молок и икры рыб». Выявлено, что образцы консервов из бланшированных молок товарного осетра и сазана по всем показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 33430-2015 «Консервы из икры и молок рыб» и имеют среднюю балльную оценку (4,5 и 4,6 балла); образец консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб» по физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 7457-2007 «Консервы-паштеты из рыбы», установлена необходимость проведения дальнейших экспериментальных исследований по улучшению его вкусовых характеристик.

**Ключевые слова:** рыбные консервы, молоки, икра, показатели качества, молоки осетра, гонады сазана, технологическая схема

**Благодарность:** авторы выражают благодарность специалистам рыбоперерабатывающего предприятия ООО «ВЕС», ИП Миронов А. И., оказавшим помощь при заготовке рыбного сырья для проведения экспериментальных исследований.

**Для цитирования:** Киричко Н. А., Мукатова М. Д., Миронов А. И. О возможности использования гонад товарного осетра и промыслового сазана Волго-Каспийского региона в технологии рыбных консервов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2024. № 1. С. 136–148. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-1-136-148>. EDN HDRHVV.

Original article

## About the possibility of using commercial sturgeon gonads and commercial carp of the Volga-Caspian region in the technology of canned fish

Natalya A. Kirichko<sup>1✉</sup>, Marfuga D. Mukatova<sup>2</sup>, Alexander I. Mironov<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russia, kirichko.n@mail.ru<sup>✉</sup>

**Abstract.** The purpose was to establish the possibility of using secondary food fish raw materials of commercial sturgeon milt and gonads (milt, caviar eggs) of commercial carp in the technology of canned fish blanched in broth, tomato sauce and “pate” type. The objects of the study were: milt and caviar of carp, milt of sturgeon species of fish, blanched milt of carp and commercial sturgeon, blanching broth, samples of canned goods “Milt of commercial sturgeon and carp blanched in broth”, “Milt of commercial sturgeon and carp blanched in tomato sauce”, “Plo combined from milt of sturgeon fish and the gonads of the carp”. The commercial sturgeon milts are a homogeneous dense mass of milky-white color with gray inclusions with fat freely separating when pressed, indicating the need for their preliminary degreasing, while, after separation from milt fat deposits, they can be attributed to protein (19.6%) fatty (15.9%) types of raw materials. The norms for laying components have been developed and canned fish “Milt of commercial sturgeon and carp blanched in broth”, “Milt of commercial sturgeon and carp blanched in tomato sauce”, “Pate combined from milt and fish caviar” have been made. It was revealed that the samples of canned goods from blanched milt of commercial sturgeon and carp in all quality indicators meet the requirements of ISS 33430-2015 “Canned caviar and fish milt” and have an average score (4.5 and 4.6 points); the sample of canned food “Combined pate from milt and fish caviar” meets the requirements of ISS 7457-2007 “Canned fish pates” according to physico-chemical parameters, while the need for further experimental studies to improve its taste characteristics has been established.

**Keywords:** canned fish, milt, caviar, quality indicators, sturgeon milt, carp gonads, technological scheme

**Acknowledgment:** the authors express their gratitude to the specialists of the fish processing enterprise LLC “VES”, IE Mironov A. I., who provided assistance in harvesting fish raw materials for experimental research.

**For citation:** Kirichko N. A., Mukatova M. D., Mironov A. I. About the possibility of using commercial sturgeon gonads and commercial carp of the Volga-Caspian region in the technology of canned fish. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2024;1:136-148. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-1-136-148>. EDN HDRHVV.

## Введение

Изменение сырьевой базы Волго-Каспийского региона привело к запрету вылова ценных видов осетровых рыб и снижению объемов вылова традиционных объектов частичковых видов рыб (сома, судака, щуки, сазана). В контексте решения вопроса обеспечения населения рыбной продукцией в регионе активно развиваются предприятия аквакультуры по воспроизводству и выпуску молоди осетровых и частичковых видов рыб. Так, Северо-Каспийский филиал ФГБУ «Главрыбвода» выполняет работы на шести осетровых рыбоводных заводах: Александровском, Бертюльском, Житнинском, Кизанском, Лебяжьем, Сергиевском; нерестово-выростных хозяйствах Икрянинское, Камызякское, Александровское. Основные виды рыб, выращиваемые на осетровых рыбоводных заводах, – белорыбица, белуга, русский осетр, севрюга, стерлядь. Нерестово-выростные хозяйства выращивают молодь судака, леща, сазана [1].

Указанные изменения свидетельствуют о необходимости рационального использования единицы рыбного сырья и вторичных сырьевых ресурсов, которые образуются при разделке и переработке промысловых частичковых видов рыб и объектов аквакультуры. Однако далеко не все рыбообрабатывающие предприятия используют пищевые отходы: головы, печень, молоки и т. д., не считая ястыки икры, на выпуск пищевой белковой продукции. Вместе с тем эти отходы содержат в своем составе ценные вещества белковой, жировой, минеральной природы, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), витамины [2].

Так, гонады – половые железы: яичники у самок (ястыки икры), семенники у самцов (молоки) промысловых частичковых рыб и осетровых рыб товарного выращивания – содержат биологически активные вещества (БАВ). Масса ястыков сазана весной составляет в среднем 10,9 % от общей массы рыбы. Икринки сазана мелкие (диаметр зрелой икринки 1,5 мм). Масса молок составляет в среднем 3–4 % от массы целой рыбы, у сазана она может достигать 6,6 %, у осетровых – 12–15 % [3].

Гонады сазана относятся к высокобелковому виду сырья (содержание белка в молоках до 19,5 %, в икре до 26 %). Икра сазана в своем химическом составе содержит природные жиры и белки, которые полностью и очень легко усваиваются человеком. Икра сазана обогащена лецитином, ПНЖК, которые необходимы для человека, витаминами группы В, витаминами А, D, Е, минеральными веществами: фосфором, железом и др. [4]. Молоки сазана полезны для костей, крови и зубов и содержат целый комплекс веществ, оказывающих антибактериальное и противовирусное действие. Как кулинарную продукцию их употребляют в жареном виде в качестве закуски к основному блюду, что замедляет процесс старения организма и повышения уровня сахара в крови [5].

Молоки осетровых также содержат полноценные белки и жиры, полиненасыщенные жирные кислоты омега-3 (ПНЖК ω-3). В молоках содержится 12–18 % азотистых веществ, представляющих собой нуклеопротеиды, которые, в свою очередь, состоят из нуклеиновых кислот и простых белков (протамины, гистоны) [6]. Молоки осетро-

вых рыб могут быть использованы в качестве сырья для получения протаминсульфатов и дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), находящихся применение в медицине, и т. д. [7].

Промысловый вылов сазана в 2021 г. составил 1,84 тыс. т, объем выращенных товарных осетровых в 2021 г. составил порядка 1 тыс. т [8]. Если принять в среднем, что в общем вылове на самцов и самок приходится по 50 %, массовая доля ястыков (икра) и молок сазана составляет 10 и 4 % соответственно, а массовая доля молок товарного осетра составляет 4 %. В этом случае объем вторичных сырьевых ресурсов, которые могут быть заготовлены и направлены на переработку в пищевую продукцию, составит: ястыков сазана 0,071 тыс. т, молок сазана 0,028 тыс. т, молок товарного осетра 0,02 тыс. т.

Ранее, в 90-х гг. XX в., на Волжско-Каспийском бассейне выпускались следующие виды консервов из молок осетровых рыб: «Молоки осетровых рыб натуральные», «Молоки осетровых рыб с овощным гарниром в томатном соусе», «Паштет из молок осетровых рыб», «Паштет из печени осетровых рыб с добавлением молок», «Молоки осетровых рыб с рисом». Паштеты из молок и икры сазана не выпускались.

В настоящее время на Волжско-Каспийском бассейне в небольшом количестве выпускаются полуконсервы «Молоки отварные осетровых рыб пастеризованные, натуральные» в стеклянной банке, масса нетто 120 г, производитель АРК «Белуга», со сроком хранения не более 6 мес. Есть выпуск икры сазана пробойной соленой в стеклбанке, вяленой в ястыках, чипсов из икры сазана [9].

Таким образом, исходя из обоснования сырьевой базы молок товарного осетра и гонад промыслового сазана и с учетом анализа производства и выпускаемой из них пищевой продукции, перспективно рассмотреть возможность изготовления из них стерилизованных консервов с длительным сроком хранения.

С учетом вышеизложенного *цель исследований* состояла в изучении возможности использования молок товарного осетра и молок, ястыков икры промыслового сазана Волжско-Каспийского бассейна в технологии бланшированных рыбных консервов в различных заливках и комбинированных паштетов из них. Были поставлены задачи:

- исследование органолептических и физико-химических показателей качества гонад (молок и ястыков икры) рыб;
- разработка норм закладки рецептуры рыбных консервов с использованием молок и икры рыб;
- изготовление опытных образцов рыбных консервов из молок и икры рыб и исследование их

показателей качества.

### Объекты и методы исследований

Объектами исследования были молоки и ястыки икры сазана, молоки осетровых видов рыб, бланшированные молоки сазана и товарного осетра, бланшировочный бульон, образцы консервов «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне», «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе», «Паштет комбинированный из молок осетровых рыб и гонад сазана».

Молоки осетровых видов рыб, молоки и ястыки икры сазана были заготовлены на предприятии ИП А. И. Миронов, также молоки сазана были заготовлены на рыбообрабатывающем предприятии ООО «ВЕС» в мороженом виде при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  и исследованы после размораживания на базе Инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически активные вещества» (ИИЛ «ПБиБВ») ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».

Отбор проб, подготовка к анализам, оценка органолептических показателей объектов, определение содержания, %, воды, белка, жира, минеральных веществ, общего азота проводились по общепринятым в рыбной отрасли методам исследований [10–12].

Отбор проб и подготовка к испытанию образцов консервов осуществлялись по ГОСТ 8756.0-70, исследование органолептических показателей – по ГОСТ 26664-85, содержания поваренной соли – по ГОСТ 27207-87, общей кислотности – по ГОСТ 27082-2014. Оценка опытных образцов консервов на промышленную стерильность – по ГОСТ 30425-97 «Консервы. Метод определения промышленной стерильности» [13].

### Результаты и обсуждение

На рис. 1 приведена модель технологической схемы по сбору и замораживанию пищевых рыбных отходов (молок товарного осетра, молок и ястыков икры сазана).

Органолептические характеристики молок товарного осетра, молок и ястыков икры сазана приведены в табл. 1.

Молоки товарного осетра имеют свободно отделяющийся при надавливании жир, что свидетельствует о необходимости их предварительного обезжиривания. Ястыки икры сазана покрыты тонкой соединительной тканью (оболочкой), что указывает на необходимость их предварительной пробивки с целью отделения зерен икры от ястычной ткани.

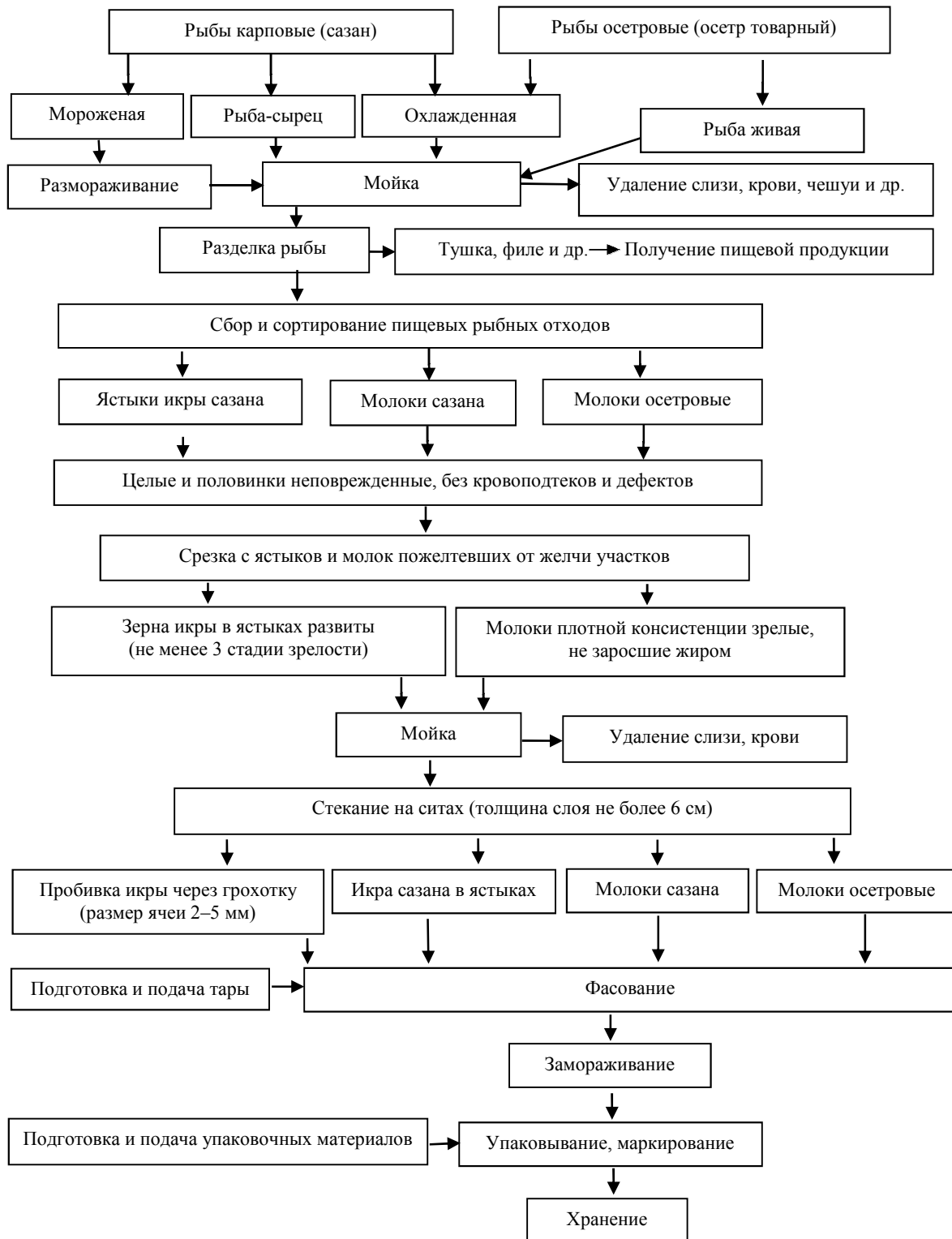


Рис. 1. Модель технологической схемы по сбору и замораживанию пищевых рыбных отходов (молок товарного осетра, молок и ястыков икры сазана)

Fig. 1. A model of a technological scheme for the collection and freezing of fish food waste (commercial sturgeon milt, milt and carp roe eggs)

Таблица 1

Table 1

Органолептические показатели качества молок товарного осетра, молок и ястыков икры сазана

Organoleptic indicators of the quality of commercial sturgeon milt, milt and carp eggs

Показатель	Ястыки икры сазана	Молоки сазана	Молоки товарного осетра
Внешний вид	Небольшие оболочки из тонкой соединительной ткани с икринками  Диаметр 1,5–2 мм	Однородная плотная масса лентовидной формы, суженная у одного конца, с ровной краями и гладкой поверхностью. Толщина 0,9–1,2 см, длина до 15 см	Однородная плотная масса со свободно отделяющимся жиром (жировые отложения)
Цвет	Светлый серо-зеленый-светло-коричневый	От молочно-белого до светло-бежевого с кровянистыми подтеками	Молочно-белого цвета с серыми вкраплениями
Запах	Рыбный, свойственный данному виду сырья		
Консистенция	Мягкая	Плотная, при пальпировании быстро восстанавливается	Упругая, плотная

Ранее на базе ИИЛ «ПБиБВ» был изучен химический состав гонад промыслового сазана и молок товарного осетра после отделения от них жировых отложений (табл. 2) [2, 14].

Таблица 2

Table 2

Химический состав гонад промыслового сазана и товарного осетра

Chemical composition of gonads of commercial carp and commercial sturgeon

Части тела рыб	Содержание, %			
	вода (В)	липиды (Ж)	белковые вещества (Б)	минеральные вещества (З)
Молоки сазана	67,45–71,00	3,15–4,90	21,20–25,25	2,50–4,20
Икра сазана пробитая	65,50–66,02	2,80–7,98	24,14–26,00	1,80–1,86
Молоки товарного осетра после отделения жировых отложений	62,15	15,90	19,60	2,30

Согласно классификации Леванидова, молоки и икра сазана относятся к высокобелковому (более 20 %), среднежирному (от 3 до 8 %) виду сырья; молоки товарного осетра, после отделения жировых отложений, относятся к белковому (менее 20 %) жирному (более 8 %) виду сырья [15], что позволяет направлять их на изготовление пищевой продукции, в том числе стерилизованных консервов. При этом высокое содержание жира (15,9 %) в молоках товарного осетра и наибольшее содержание воды в молоках сазана (до 71 %) свидетельствуют о необходимости проведения их кратковременной тепловой обработки, такой как бланширование в горячей воде и паром, для частичного удаления жира из первых и частичного обезвоживания и повышения пищевой ценности вторых.

Исходя из вышеизложенного, рациональным будет направление молок товарного осетра и гонад сазана после кратковременного их бланширования на получение консервов в различных заливках и ти-

па «паштет».

Также на базе вышеуказанной лаборатории, исходя из значения влагосодержания  $U_w = B / (100 - B)$  и соотношения Б / Ж были рассчитаны критерии химического состава  $K = B / (Ж \cdot U_w)$ , по которым определялись эффективные вязкости ( $\eta$ ) фаршей из гонад промыслового сазана и молок товарного осетра. Было установлено, что значения критерия для образцов молок  $K = 2,56$  и икры сазана  $K = 2,43$  оказались в диапазоне  $2,4 \leq K \leq 16$  и эффективная вязкость, Па·с, рассчитанная по формуле

$$\eta = 80 \cdot (K + 17,5),$$

для фаршей I группы с высокой стабильной консистенцией [16] составила: для молок и икры сазана 1 604,8 и 1 594,4 Па·с соответственно.

Молоки товарного осетра имели самый низкий критерий химического состава  $K = 0,75$ , в диапазоне  $0,3 \leq K < 0,9$ , и эффективная вязкость, Па·с, рассчитанная по формуле

$$\eta = 650 \cdot (1,1 - K),$$

для фаршей III группы с мажущейся консистенцией (с повышенным содержанием жира) [16] составила наименьшее значение – 227,5 Па·с. Данный факт свидетельствует о том, что фарш с мажущейся консистенцией из молок осетровых рыб при изготовлении консервов типа «паштет» необходимо смешивать с фаршем из гонад промыслового сазана [14].

Для подготовки молок рекомендуется применение такого процесса предварительной тепловой обработки, как бланширование, что способствует выделению свободной воды вместе с водорастворимыми азотистыми веществами, жира, улучшению санитарно-микробиологических характеристик молок. На базе ИИЛ «ПБиБВ» были проведены опыты по предварительной тепловой обработке молок

сазана острым паром, что, в зависимости от продолжительности процесса, показало резкое увеличение потерь через 15 мин с 6,4 до 16,1 %, в связи с чем рекомендована оптимальная продолжительность бланширования не более 10 мин, при которой уровень содержания воды в молоках снижается на 8,3 % и потери составляют 3,5 % [2].

На основании изучения и анализа норм закладки и рецептур консервов в бульонах, томатном соусе и паштетов, приведенных в «Сборнике технологических инструкций по производству консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов» [17], были разработаны нормы закладки компонентов для консервов в бульоне и томатном соусе из молок товарного осетра и промыслового сазана и рецептура томатного соуса на основе бланшировочного бульона (табл. 3–5).

Таблица 3

Table 3

**Нормы закладки компонентов для консервов  
 «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне»**

**Norms for laying components for canned food  
 “Milt of commercial sturgeon and carp blanched in a bottle”**

Ингредиент	Нормы закладки, г	
	на условную банку № 8, 350 г	на физическую банку № 3, 250 г
Молоки товарного осетра бланшированные	210	149
Молоки сазана бланшированные	70	50
Соль поваренная пищевая	5	3,5
Перец черный или душистый	0,08	0,08
Бланшировочный бульон	70	50
<i>Итого*</i>	<i>355,08</i>	<i>252,58</i>

\* Масса с учетом потерь при фасовании.

Таблица 4

Table 4

**Нормы закладки компонентов для консервов  
 «Молоки товарного осетра и сазана в томатном соусе»**

**Norms for laying components for canned food  
 “Commercial sturgeon and carp milt in tomato sauce”**

Ингредиент	Нормы закладки, г	
	на условную банку № 8, 350 г	на физическую банку № 3, 250 г
Молоки товарного осетра бланшированные	213	151
Молоки сазана бланшированные	50	35,5
Соль поваренная пищевая	5	3,5
Перец черный или душистый	0,08	0,08
Томатный соус	87	62
<i>Итого</i>	<i>355,08</i>	<i>252,08</i>

\* Масса с учетом потерь при фасовании.

Kishko N. A., Mikalova M. D., Mironov A. I. About the possibility of using commercial sturgeon gonads and commercial carp of the Volga-Caspian region in the technology of canned fish

Таблица 5

Table 5

Рецептура томатного соуса на основе бланшировочного бульона

The recipe of tomato sauce based on blanching broth

Ингредиент	Нормы закладки, г	
	на условную банку № 8, 350 г	на физическую банку № 3, 250 г
Томат-паста 30 %	38,1	27,05
Сахар	8,0	5,68
Кислота уксусная 80 %	1,3	0,92
Перец черный	0,08	0,057
Перец душистый	0,06	0,043
Кориандр	0,06	0,043
Гвоздика	0,06	0,043
Лавровый лист	0,08	0,057
<i>Итого компонентов</i>	<i>47,74</i>	<i>33,9</i>
Количество бланшировочного бульона	42,26	30,00
<i>Сумма компонентов заливки, г, с учетом 5 % потерь при розливе</i>	<i>90</i>	<i>63,9</i>

Для изготовления опытных образцов консервов молоки товарных осетровых рыб резали на кусочки, при этом жир отделялся самотеком, затем молоки бланшировали путем погружения в кипящую воду на 5–6 мин, направляли на стекание бульона и жира (массовое соотношение воды и молок 3 : 1).

Молоки сазана бланшировали острым паром при температуре 95 °С в течение 10 мин, фасовали их согласно нормам закладки в банку массой 80 % от ее вместимости, затем в количестве 20 % вносили бланшировочный бульон температурой не ниже 80 °С для проведения теплового эксгаустирования с последующим герметическим укупориванием.

При изготовлении опытных образцов консервов из молок товарного осетра и сазана их подготавливали, как описано выше, фасовали в банку массой

75 % от ее вместимости, затем в количестве 25 % вносили томатный соус температурой не ниже 80 °С для проведения теплового эксгаустирования с последующим герметическим укупориванием. Для приготовления томатного соуса предварительно полученный бланшировочный бульон в объеме, указанном в рецептуре, как описано выше, нагревают до кипения, затем загружают сахар, соль и томатную пасту или томатное пюре, смесь перемешивают, доводят до кипения и кипятят 5–15 мин. За 5 мин до конца варки в соус добавляют пряности. В готовый соус добавляют уксусную кислоту.

Другим ассортиментом консервов, для которых были разработаны нормы закладки компонентов, явились паштеты комбинированные из молок товарного осетра и гонад промыслового сазана (табл. 6).

Таблица 6

Table 6

Рецептуры паштетных масс из молок товарного осетра и молок и икры промыслового сазана

Recipes of pate masses from commercial sturgeon and milt and caviar of commercial carp

Ингредиент	Паштет комбинированный из молок и икры рыб, расход в г					
	Рецептура 1		Рецептура 2		Рецептура 3	
	на условную банку № 8, 350 г	на физическую банку № 3, 250 г	на условную банку № 8, 350 г	на физическую банку № 3, 250 г	на условную банку № 8, 350 г	на физическую банку № 3, 250 г
Молоки товарного осетра бланшированные	214,5	152,3	214,5	152,3	70,93	50,36
Молоки сазана бланшированные	34,0	24,14	106,1	75,33	283,7	201,4
Икра сазана*	106,1	75,33	34,0	24,14	–	–
Соль поваренная пищевая	5,4	3,83	5,4	3,83	5,4	3,83
Перец черный	0,29	0,2	0,29	0,2	0,29	0,2
Перец душистый	0,29	0,2	0,29	0,2	0,29	0,2
Кориандр	0,18	0,13	0,18	0,13	0,18	0,13
<i>Выход массы с учетом 3 % потерь на измельчение, смешивание и фасование</i>	<i>360,8</i>	<i>256,1</i>	<i>360,8</i>	<i>256,1</i>	<i>360,8</i>	<i>256,2</i>

\* Пробитая, ошпаренная.

При изготовлении консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб» молоки товарного осетра и сазана подготавливали, как было описано выше. Ястыки с икрой сазана размораживали, промывали, отправляли на стекание, затем пробивали через сито с диаметром ячеек 2–3 мм для отделения ястычной пленки, затем икру кратковременно ошпаривали кипящей водой. Бланшированные молоки

и подготовленная икра измельчались с использованием блендера в течение 1,5–2 мин, смешивались с солью и пряностями, полученная масса подогревалась до температуры 80 °С, после чего вносилась в банку с последующим герметическим укупориванием. Технологическая схема изготовления консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб» приведена на рис. 2.

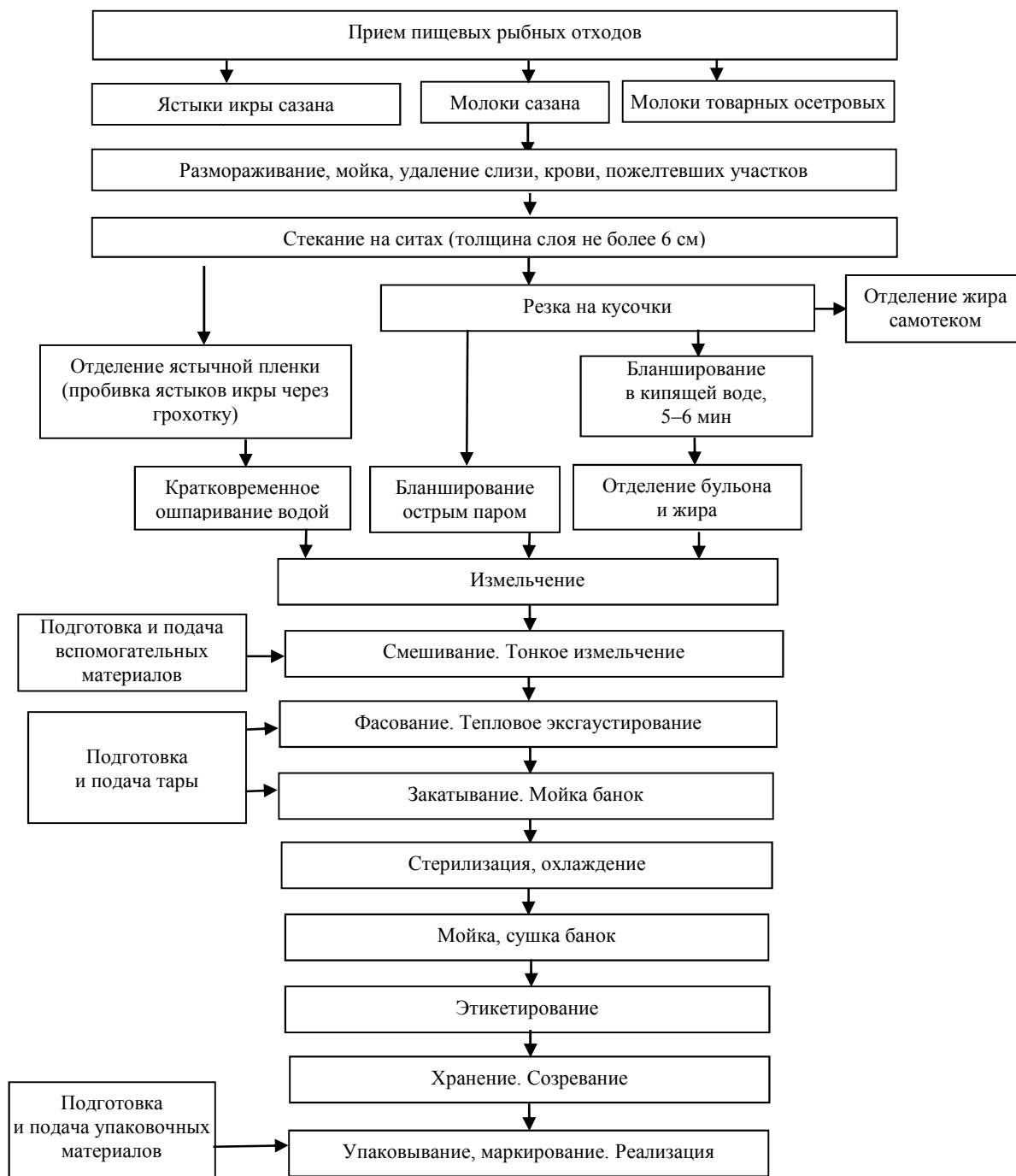


Рис. 2. Технологическая схема изготовления консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб»

Fig. 2. Technological scheme for the manufacture of canned food “Combined pate from milt and fish roe”



Все наполненные банки после закатывания и мойки направлялись на стерилизацию в вертикальном автоклаве по эмпирически выбранному режиму 5–15–45–20 мин при 120 °С с последующим охлаждением без применения противодавления. Готовые консервы выдерживались в термостате при температуре 37 °С в течение 5 сут для выявления наличия остаточной микрофлоры. Проведение микробиологических исследований опытных образцов консервов показало их промышленную стерильность.

После установления промышленной стерильнос-

ти для образцов консервов были определены органолептические и физико-химические показатели качества в соответствии с требованиями ГОСТ 33430-2015 «Консервы из икры и молок осетра». На первом этапе определялось массовое соотношение плотной и жидкой частей образцов консервов. Внешний вид плотной и жидкой частей консервов «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне» и «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе» приведены на рис. 3.



Рис. 3. Внешний вид консервов:  
а – «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе»;  
б – «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне»

Fig. 3. Appearance of canned food:  
а – “Commercial sturgeon and carp milt blanched in tomato sauce”;  
б – “Commercial sturgeon and carp milt blanched in broth”

Показатели качества опытных образцов консервов из бланшированных молок товарного осетра

и сазана приведены в табл. 7.

Таблица 7

Table 7

**Органолептические и физико-химические показатели опытного образца консервов  
«Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне»,  
«Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе»**

**Organoleptic and physico-chemical parameters of the prototype canned food  
“Milt of commercial sturgeon and carp blanched in broth”,  
“Milt of commercial sturgeon and carp blanched in tomato sauce”**

Показатель	Характеристика				
	по требованиям ГОСТ 33430-2015	«Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне»	Средняя балльная оценка	«Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе»	Средняя балльная оценка
Вкус	Свойственный консервам данного вида, без постороннего привкуса	Свойственный консервам данного вида, без постороннего привкуса	4	Свойственный консервам данного вида, без постороннего привкуса	4
Запах	Свойственный консервам данного вида, с ароматом пряностей и внесенных пищевых компонентов, без постороннего запаха	Свойственный консервам данного вида, с ароматом пряностей и внесенных пищевых компонентов, без постороннего запаха	5	Свойственный консервам данного вида, с ароматом пряностей и внесенных пищевых компонентов, без постороннего запаха	5

Окончание табл. 7

Ending of Table 7

Kirichko N. A., Mikalova M. D., Mironov A. I. About the possibility of using commercial sturgeon gonads and commercial carp of the Volga-Caspian region in the technology of canned fish

Показатель	Характеристика				
	по требованиям ГОСТ 33430-2015	«Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне»	Средняя балльная оценка	«Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе»	Средняя балльная оценка
Консистенция молок	Нежная, сочная		4	Нежная, сочная	4
Состояние: молок;	Целые или кусочки	Кусочки	4	Кусочки	4
бульона;	Непрозрачный, с наличием взвешенных белковых частиц, выделившегося жира		4	Однородный, без отделения водной части	–
томатного соуса	Однородный, без отделения водной части		–		4
Цвет молок;	От кремового до серого Допускается неоднород- ность цвета; темные пятна у молок осетровых рыб	От кремового до серого, небольшие темные пятна	5	От кремового до серого, небольшие темные пятна	5
томатного соуса	От оранжево- красного до светло- коричневого	–	–	От оранжево-красного до темно-коричневого	5
Порядок укладывания для консервов из молок без гарнира	Молоки (кусочки молок) уложены плотно с разравнива- нием	Кусочки молок уложены произвольно, без разравнивания	4	Кусочки молок уложены произвольно, без разравнивания	4
Наличие посторонних примесей	Не допускается	Отсутствуют	5	Отсутствуют	5
Массовая доля поваренной соли, %	1–2,5	1,8	5	1,0	5
Общая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту), %, не более, для консервов в томатном соусе	0,6	–	–	0,4	5
Массовая доля сухих веществ, %, не менее, для консервов в томатном соусе без гарнира	20	–	–	27–28	5
Массовая доля составных частей, %, не менее, в консервах в томатном соусе: без гарниров: молок; соуса	70 10	80* 20*	5	75 25	5
Средний балл	–	–	4,5	–	4,6

\* Соотношение составных частей в консервах в бульоне.

В целом образцы консервов по всем показателям качества соответствуют требованиям стандарта ГОСТ 33430-2015 «Консервы из икры и молок рыб» и имеют по органолептическим и физико-

химическим показателям достаточно высокую среднюю балльную оценку (4,5 и 4,6 баллов). При этом в опытных образцах необходимо обратить внимание на порядок укладки кусочков молок.

В дальнейшем были изучены показатели качества опытных образцов консервов типа «паштет» комбинированный из молок товарного осетра и молок и икры сазана. Внешний вид опытного образца паштета после взятия пробы для определения показателей качества приведен на рис. 4.



Рис. 4. Внешний вид опытного образца консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб»

Fig. 4. The appearance of the prototype canned food “Pate combined from milt and fish roe”

Установлено, что вкус и запах свойственны паштету данного вида с ароматом пряностей и внешних добавок, без постороннего запаха. Вместе с тем наблюдалось присутствие привкуса горечи (3,5 балла). По консистенции паштетная масса измельченная, рыхлая, слегка мажущаяся, без волокнистости и посторонних примесей, встречаются отдельные икринки (4 балла). Цвет однородный бежево-кремовый, соответствующий цвету измельченных компонентов (5 баллов). Посторонние примеси отсутствуют (5 баллов), соленость составила 1 % (5 баллов). В целом образец консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб» имеет достаточно высокую среднюю оценку (4,5 балла) и по физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 7457-2007 «Консервы-паштеты из рыбы. Технические условия».

Присутствие горечи свидетельствует о попадании желчи на гонады сазана при разделывании рыбы. Данный дефект можно устранить на стадии приема молок и икры, удаляя с помощью ножа ткани, соприкасающиеся с желчью. Кроме того, для облагораживания вкуса можно использовать в качестве компонента пассерованный или жареный лук, томатную пасту, манную крупу, что требует проведения корректировки рецептуры. Что касается консистенции паштетной массы, то необходимо проводить ее более тонкое измельчение или гомогенизацию. Таким образом, требуется дальнейшее проведение экспериментальных исследований по совершенствованию ассортимента паштетных консервов из молок и икры рыб.

#### Заключение

Молоки товарного осетра представляют собой однородную плотную массу молочно-белого цвета с серыми вкраплениями со свободно отделяющимся при надавливании жиром, что свидетельствует о необходимости их предварительного обезжиривания, после отделения жировых отложений молоки можно отнести к белковому (19,6 %) жирному (15,9 %) виду сырья.

Разработаны нормы закладки компонентов и изготовлены опытные образцы рыбных консервов «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в бульоне», «Молоки товарного осетра и сазана бланшированные в томатном соусе», «Паштет комбинированный из молок и икры рыб». Образцы консервов из бланшированных молок товарного осетра и сазана по всем показателям качества соответствуют требованиям стандарта ГОСТ 33430-2015 «Консервы из икры и молок рыб» и имеют среднюю балльную оценку (4,5 и 4,6 баллов соответственно). Образец консервов «Паштет комбинированный из молок и икры рыб» по физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 7457-2007 «Консервы-паштеты из рыбы. Технические условия», при этом установлена необходимость проведения дальнейших экспериментальных исследований по улучшению их консистенции и вкусовых характеристик.

#### Список источников

1. Ходоревская Р. П., Некрасова С. О. Современное состояние и перспективы воспроизводства водных биологических ресурсов для промышленной аквакультуры в Астраханской области // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 107–116. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-107-116.
2. Разработка инновационной технологии переработки вторичного сырья рыбоперерабатывающих предприятий Волжско-Каспийского бассейна: отчет о НИР / Астраханский государственный технический университет; Мукатова М. Д., Киричко Н. А., Сколков С. А. и др. Астрахань, 2018. 111 с. № ГР АААА-А18-118031290048-5,

- № отчета АААА-Б19-219022190116-8.
3. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов / под ред. В. П. Быкова. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 224 с.
4. Икра сазана. URL: <http://calorizator.ru> (дата обращения: 06.03.2024).
5. Рыбы молоки – их польза и вред для организма человека. URL: <https://salonyduet.ru/produkty/chem-polezny-moloki> (дата обращения: 05.03.2024).
6. Мукатова М. Д., Киричко Н. А., Дубинина В. В. Изучение возможности получения протаминсульфатсодержащего препарата из молок частичковых видов рыб

Волжско-Каспийского бассейна // Междунар. науч. конф. науч.-педагог. работников профессорско-преподавательского состава Астрахан. гос. техн. ун-та, посвящ. 20-летию Астрахан. гос. техн. ун-та (58 НПП) (Астрахань, 21–26 апреля 2014 г.): тез. докл. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. Режим доступа: 1 CD-диск. № гос. регистрации 0321402569.

7. Сытова М. В. Научное обоснование технологии комплексной переработки амурских осетровых рыб: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. 24 с.

8. Предварительные итоги промысла полупроходных и речных видов рыб в Астраханской области в 2021 г. и хода килечной путины в Каспийском море. URL: <http://kaspnirh.vniro.ru/> (дата обращения: 05.03.2024).

9. Углова Н. Ю. Разработка технологии пищевых белковых продуктов на основе переработки вторичного сырья частичковых видов рыб Волжско-Каспийского бассейна: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: Изд-во КГТУ, 2022. 24 с.

10. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2010. 24 с.

11. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 2010. 124 с.

12. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2010. 12 с.

13. Mukatova M. D., Kirichko N. A., Appazova A. P., Skolokov S. A., Vzдорнова М. С. Возможность использования щечек голов судака в качестве вторичного сырья в производстве рыбных консервов для детского питания // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2021. № 2. С. 144–152. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2021-2-144-152>.

14. Mukatova M. D., Kirichko N. A., Vzдорнова М. С., Миронов А. И. К вопросу о возможности рационального использования гонад промыслового сазана и товарного осетра // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве: материалы Всерос. национ. науч.-практ. конф. Тюмень: Изд-во Гос. аграрн. ун-та Север. Зауралья, 2020. С. 191–196.

15. Артюхова С. А., Баранов В. В. и др. Технология рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие. / под ред. А. М. Ершова. М.: Колос, 2010. 1064 с.

16. Косой В. Д., Виноградов Я. И., Малышев А. Д. Инженерная реология биотехнологических сред: учеб. пособие. СПб.: ГИОРД, 2005. 648 с.

17. Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов: в 3 т. СПб.: Судостроение, 2012. 752 с.

## References

1. Khodorevskaia R. P., Nekrasova S. O. Sovremennoe sostoianie i perspektivy vosproizvodstva vodnykh biologicheskikh resursov dlia promyshlennoi akvakul'tury v Astrakhanskoi oblasti [The current state and prospects of reproduction of aquatic biological resources for industrial aquaculture in the Astrakhan region]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2019, no. 3, pp. 107-116. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-107-116.

2. *Razrabotka innovatsionnoi tekhnologii pererabotki vtorichnogo syr'ia rybopererabatyvaiushchikh predpriatii Volzhsko-Kaspiiskogo basseina: otchet o NIR* [Development of innovative technology for processing secondary raw materials of fish processing enterprises of the Volga-Caspian basin: research report]. Astrakhanskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet; Mukatova M. D., Kirichko N. A., Skolkov S. A. i dr. Astrakhan', 2018. 111 p. N. GR AAAA-A18-118031290048-5, no. otcheta AAAA-B19-219022190116-8.

3. *Spravochnik po khimicheskomu sostavu i tekhnologicheskim svoistvam ryb vnutrennikh vodoemov* [Handbook on the chemical composition and technological properties of fish in inland waters]. Pod redaktsiei V. P. Bykova. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1999. 224 p.

4. *Ikra sazana* [Carp caviar]. Available at: <http://calorizator.ru> (accessed: 06.03.2024).

5. *Ryb'i moloki – ikh pol'za i vred dlia organizma cheloveka* [Fish milt – its benefits and harm to the human body]. Available at: <https://salonyduet.ru/produkty/chem-polezny-moloki> (accessed: 05.03.2024).

6. Mukatova M. D., Kirichko N. A., Dubinina V. V. Izuchenie vozmozhnosti polucheniia protaminsulfat-soderzhashchego preparata iz molok chastikovykh vidov ryb Volzhsko-Kaspiiskogo basseina [To study the possibility of obtaining protamine sulfate containing a preparation from the milt of partial species of fish of the Volga-Caspian ba-

sin]. *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov professorsko-prepodavatel'skogo sostava Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, posviashchennaia 20-letiiu Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (58 NPR) (Astrakhan', 21–26 apreliia 2014 g.): tezisy dokladov*. Astrakhan', Izd-vo AGTU, 2014. Rezhim dostupa: 1 CD-disk. № gos. registratsii 0321402569.

7. Sytova M. V. *Nauchnoe obosnovanie tekhnologii kompleksnoi pererabotki amurskikh osetrovykh ryb. Avtoreferat dissertatsii ... kand. tekhn. nauk* [Scientific substantiation of the technology of complex processing of Amur sturgeon fish. Abstract of the dissertation ... Candidate of Technical Sciences]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2005. 24 p.

8. *Predvaritel'nye itogi promysla poluprokhodnykh i rechnykh vidov ryb v Astrakhanskoi oblasti v 2021 g. i khoda kilechnoi putiny v Kaspiiskom more* [Preliminary results of fishing for semi-navigable and riverine fish species in the Astrakhan region in 2021 and the course of the keel fishing in the Caspian Sea]. Available at: <http://kaspnirh.vniro.ru/> (accessed: 05.03.2024).

9. Uglova N. Iu. *Razrabotka tekhnologii pishchevykh belkovykh produktov na osnove pererabotki vtorichnogo syr'ia chastikovykh vidov ryb Volzhsko-Kaspiiskogo basseina. Avtoreferat dissertatsii ... kand. tekhn. nauk* [Development of technology for food protein products based on the processing of secondary raw materials of partial species of fish in the Volga-Caspian basin. Abstract of the dissertation ... Candidate of Technical Sciences]. Moscow, Izd-vo KGTU, 2022. 24 p.

10. GOST 7631-2008. *Ryba, nerybnye ob"ekty i produktiia iz nikh. Metody opredeleniia organolepticheskikh i fizicheskikh pokazatelei* [ISS 7631-2008. Fish, non-volatile objects and products from them. Methods for determining organoleptic and physical parameters]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 24 p.

11. GOST 7636-85. *Ryba, morskije mlekopitaiushchie, morskije bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza* [ISS 7636-85. Fish, marine mammals, marine invertebrates and products of their processing. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 124 p.

12. GOST 31339-2006. *Ryba, nerybnye ob"ekty i produkty iz nikh. Pravila priemki i metody otbora prob* [ISS 31339-2006. Fish, non-volatile objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 12 p.

13. Mukatova M. D., Kirichko N. A., Appazova A. R., Skolokov S. A., Vzdornova M. S. *Vozmozhnost' ispol'zovaniia shchek golov sudaka v kachestve vtorichnogo syr'ia v proizvodstve rybnykh konservov dlia detskogo pitaniia* [The possibility of using the cheeks of walleye heads as secondary raw materials in the production of canned fish for baby food]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2021, no. 2, pp. 144-152. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2021-2-144-152>.

14. Mukatova M. D., Kirichko N. A., Vzdornova M. S., Mironov A. I. *K voprosu o vozmozhnosti ratsional'nogo is-*

*pol'zovaniia gonad promyslovogo sazana i tovarnogo osetra* [On the issue of the possibility of rational use of gonads of commercial carp and commercial sturgeon]. *Inzhenernye tekhnologii v sel'skom i lesnom khoziaistve: materialy Vserossiiskoi natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Tiumen', Izd-vo Gos. agrarn. un-ta Sever. Zaural'ia, 2020. Pp. 191-196.

15. Artiukhova S. A., Baranov V. V. i dr. *Tekhnologiya ryby i rybnykh produktov: ucheb. posobie* [Technology of fish and fish products: study guide]. Pod redaktsiei A. M. Ershova. Moscow, Kolos Publ., 2010. 1064 p.

16. Kosoi V. D., Vinogradov Ia. I., Malyshev A. D. *Inzhenernaia reologiya biotekhnologicheskikh sred: uchebnoe posobie* [Engineering rheology of biotechnological media: a textbook]. Saint Petersburg, GIORP Publ., 2005. 648 p.

17. *Sbornik tekhnologicheskikh instruksii po proizvodstvu rybnykh konservov i preservov iz ryby i nerybnykh ob"ektov: v 3 tomakh* [Collection of technological instructions for the production of canned fish and preserves from fish and non-fish objects: in 3 volumes]. Saint Petersburg, Sudostroenie Publ., 2012. 752 p.

Статья поступила в редакцию 28.03.2023; одобрена после рецензирования 03.07.2023; принята к публикации 06.03.2024  
The article was submitted 28.03.2023; approved after reviewing 03.07.2023; accepted for publication 06.03.2024

### Информация об авторах / Information about the authors

**Наталья Александровна Киричко** – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры технологии товаров и товароведения, Астраханский государственный технический университет; kirichko.n@mail.ru

**Марфуга Дюсембаевна Мукатова** – доктор технических наук, профессор; nilpt@mail.ru

**Александр Иванович Миронов** – магистрант кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; mironov011995@gmail.com

**Natalya A. Kirichko** – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Product Technology and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; kirichko.n@mail.ru

**Marfuga D. Mukatova** – Doctor of Technical Sciences, Professor; nilpt@mail.ru

**Alexander I. Mironov** – Master's Course Student of the Department of Product Technology and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; mironov011995@gmail.com

