

# ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ГИДРОБИОНТОВ

DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-165-173  
УДК 664.51

*М. Д. Мукатова, Н. А. Киричко, Н. Ю. Углова, Е. Н. Романенкова*

## ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЫРОКОПЧЕНОЙ РЫБНОЙ КОЛБАСЫ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННОГО СЫРЬЯ<sup>1</sup>

Технология изготовления сырокопчёной рыбной колбасы разрабатывалась в инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически активные вещества» Астраханского государственного технического университета в 2017 г. Рецепт включал в себя фаршевую смесь: фарш толстолобика – 70 % и бланшированные куриные субпродукты (печень – 10 %, сердце – 20 %); комплексную пищевую добавку «Салями Стар 2»; смесь стартовых культур «Старт Стар»; специи (поваренную соль, перец красный и черный, мускатный орех). Экспериментальные образцы были изготовлены в ООО «Астраханский мясокомбинат». Филе толстолобика размораживалось, измельчалось до фаршеобразного состояния и промывалось. При промывании в фарше увеличилось содержание воды – до 82,0 % и уменьшилось содержание белковых веществ – до 14,4 % и липидов – до 3,1 %. Отношение содержания азота летучих оснований к формольно-титруемому азоту (АЛО/ФТА) уменьшилось до 1,4 %, т. е. качество фарша улучшилось. В куриных субпродуктах после бланширования в печени и сердце содержание воды уменьшилось на 10,0 и 8,93 %, содержание белка увеличилось на 5,28 и 7,35 %, липидов – на 4,64 и 1,18 %, содержание АЛО и ФТА – на 0,9 и 0,5 % соответственно. После смешивания ингредиентов проводилось формирование батонов колбасы (шприцеванием), после созревания – холодное копчение (5 суток) и сушка. По органолептическим и физико-химическим показателям батоны сырокопчёной рыбной колбасы по форме были прямыми, с чистой сухой поверхностью, без пятен и повреждений, плотной консистенции, с приятным ароматом копчения и пряностей. Присутствовал слабовыраженный рыбный привкус. Содержание воды в образцах составило не более 50 %, поваренной соли – около 6 %, белка – 35,25 %, липидов – 6,8 %. Энергетическая ценность продукта – 191 ккал. Результаты исследования позволяют утверждать, что способ изготовления колбас из комбинированного сырья – рыбного фарша и вторичного сырья птицеперерабатывающих предприятий – является перспективным.

**Ключевые слова:** толстолобик, рыбный фарш промытый, куриные субпродукты, сырокопчёная рыбная колбаса.

### Введение

Основными направлениями деятельности рыбохозяйственного комплекса Астраханской области являются воспроизводство рыбных запасов, товарное выращивание рыбы, промышленный вылов рыбы и их переработка [1]. По данным Волжско-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовство), в 2014–2016 гг. прослеживалась тенденция к увеличению общего объёма производства товарных рыб – 17,57; 17,67 и 20,01 тыс. т соответственно [2] (рис. 1). Следует отметить, что с 2015 по 2016 г. в целом наблюдалось увеличение объёма производства растительноядных рыб – с 6,1 до 8,7 тыс. т., в том числе толстолобика (*Hypophthalmichthys*), который является перспективным сырьевым ресурсом для рыбообработывающих предприятий региона, – с 5 150 до 7 000 т.

<sup>1</sup> Авторы выражают благодарность специалистам мясоперерабатывающего предприятия ООО «Астраханский мясокомбинат», принявшим участие в промышленной апробации технологии, разработанной в инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически активные вещества» Астраханского государственного технического университета.

По данным Департамента рыболовства и рыбоводства Министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области и Волжско-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовство), в 2015 г. производство пищевой рыбной продукции из продукции аквакультуры в натуральном выражении составило 4 555,4 т, в том числе: рыба живая – 3 608,5 т; охлаждённая – 339,04 т; мороженая – 543,8 т; икра осетровых – 7,83 т; икра прочая – 5,27 т; продукция рыбопереработки – 21,31 т, продукция непищевая, кормовая и техническая – 5,2 т; отходы пищевые прочие – 26,73 т; консервы и пресервы – 1,9 туб [1, 2].

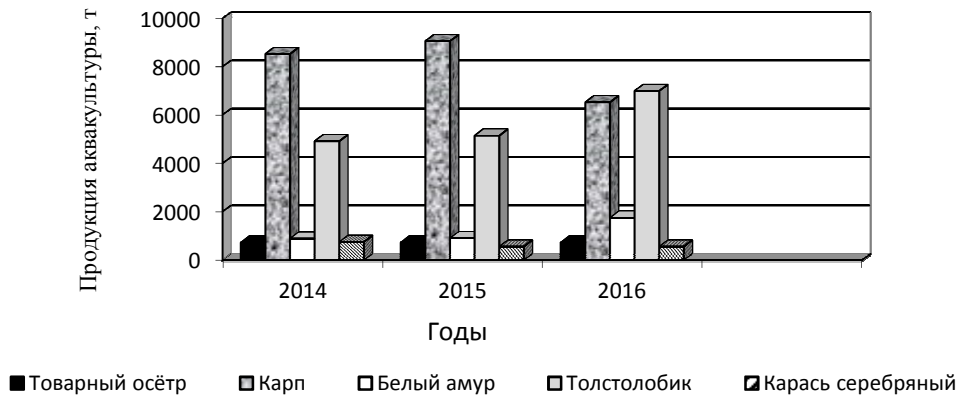


Рис. 1. Объём товарных рыб по годам

Приведённые выше данные свидетельствуют о том, что продукция аквакультуры реализуется в основном в живом (порядка 80 %) или в охлаждённом и замороженном видах (без глубокого разделывания) предприятиям средней полосы страны, которые перерабатывают её в различную продукцию для реализации населению. Такой подход является малорентабельным, т. к. реализация осуществляется по низкой цене. Кроме того, теряются отходы, образующиеся при разделывании рыб, которые могли бы быть использованы в качестве сырья для кормовой продукции. Для повышения рентабельности производства необходима глубокая переработка, т. е. изготовление фарша из сырца или охлажденной рыбы с его последующим хранением в мороженом виде для получения широкого ассортимента пищевой рыбной продукции (полуфабрикаты формованных кулинарных изделий, рыбные колбасы и т. д.).

В настоящее время известны способы изготовления колбас на основе комбинирования рыбного фарша с различными компонентами животного происхождения: гомогенизированными молоками, измельчённым шпиком, мускулом морского гребешка и т. д. при одновременном использовании вкусоароматических пищевых добавок, что способствует расширению ассортимента и получению продукции функционального назначения [3, 4]. В этой связи перспективным является способ изготовления колбас из комбинированного сырья с использованием рыбного фарша и такого вторичного сырья птицеперерабатывающих предприятий, как куриные субпродукты (сердце, печень). В рамках решения указанной задачи были проведены исследования в инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически активные вещества» при Астраханском государственном техническом университете, *цель которых* состояла в изучении возможности изготовления сырокопчёной рыбной колбасы из мышечной ткани толстолобика и куриных субпродуктов.

#### Материалы и методы исследования

Объектами исследования были: фарш толстолобика до и после промывки, фарши из куриной печени и сердец до и после бланширования, фаршевая колбасная смесь, сырокопчёная рыбная колбаса.

Органолептические показатели исследованных образцов определялись в соответствии с ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей» [5]. Массовые доли воды, белка, жира и минеральных веществ, содержание соли, влагоудерживающая способность (ВУС), количество общего азота (ОА), фор-

мольно-титруемого азота (ФТА), азота летучих оснований (АЛО) в объектах исследования устанавливали по ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа» [6]. Содержание небелкового азота (НБА) определялось по методике Лазаревского [7]. Энергетическая ценность была определена по формуле [8]:

$$Q = B \cdot K1 \cdot x + Ж \cdot K2 \cdot y + У \cdot K3 \cdot z,$$

где B, Ж, У – содержание белка, жира, углеводов в сырье или продукте, %; K1, K2, K3 – количество энергии, выделяющейся при окислении 1 г белка – 16,7 кДж/г (4,0 ккал/г), 1 г жира – 37,7 кДж/г (9,0 ккал/г), 1 г углеводов – 16,7 кДж/г (4,0 ккал/г) соответственно; x, y, z – коэффициенты усвояемости, доли: белка – 0,96, жира – 0,91, углеводов – 0,95 соответственно.

### Результаты исследований и их обсуждение

Филе толстолобика, заготовленное в производственных условиях в ООО «ВЕС», измельчалось до фаршеобразного состояния. Фарш толстолобика промывался двукратно водопроводной водой по ранее разработанному и запатентованному способу [9]. В процессе изготовления пищевого промытого фарша общая потеря массы составила 16 %. Изучение органолептических показателей фарша толстолобика свидетельствовало о том, что фарш после двукратной промывки изменяет свой цвет с темно-розового до светло-серого, рыбный запах становится слабощутимым, консистенция – однородной и вязкой. Промывка фарша сопровождалась увеличением в нём содержания воды до 82,0 % и снижением содержания белка до 14,4 %, липидов – до 3,1 %, минеральных веществ – до 0,6 %. Содержание азотистых веществ (АЛО и ФТА) уменьшилось и составило 1,2 и 90,1 мг/100 г соответственно, показатель АЛО/ФТА также снизился с 4,8 до 1,4 %, т. е. качество промытого фарша улучшилось.

С целью повышения биологической и пищевой ценности белковых продуктов на основе пищевого промытого фарша из мышечной ткани толстолобика использовались куриные субпродукты (печень и сердце). Субпродукты промывались в чистой проточной воде ( $t$  – не выше 15 °С) и подвергались кратковременной тепловой обработке (бланшированию) водяным паром ( $t$  – 80 °С) в течение 10 минут. Затем бланшированные полуфабрикаты измельчались на фарш. Химический состав куриных субпродуктов до и после термической обработки представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав куриных субпродуктов до и после бланширования

Объект исследования	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал
	воды	белка	липидов	минеральных веществ	
Фарш до бланширования:					
из печени куриной	75,53	19,09	4,1	1,24	106,9
из сердца куриного	78,75	16,85	3,62	0,76	94,4
Фарш после бланширования:					
из печени куриной	65,49	24,37	8,74	1,39	165,2
из сердца куриного	69,82	24,2	4,8	1,18	132,2

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что в процессе бланширования химический состав куриной печени и сердец существенно изменился: содержание воды уменьшилось на 10,0 и 8,93 %, содержание белка увеличилось на 5,28 и 7,35 %, липидов – на 4,64 и 1,18 % соответственно, т. е. энергетическая ценность обработанных куриных субпродуктов увеличилась.

Содержание азотистых веществ куриных субпродуктов до и после бланширования отражено в табл. 2.

Таблица 2

Содержание азотистых веществ в куриных субпродуктах до и после бланширования

Объект исследования	Содержание, мг/100 г				АЛО/ФТА ·100 %
	ОА	НБА	ФТА	АЛО	
Фарш до бланширования:					
из печени куриной	2 566,09	250,3	187,5	6,2	3,3
из сердца куриного	2 696,72	278,6	117,9	5,1	4,3
Фарш после бланширования:					
из печени куриной	3 899,42	400,4	151,2	6,4	4,2
из сердца куриного	4 294,7	400,6	98,6	4,8	4,8

Согласно данным табл. 2, в процессе бланширования куриных субпродуктов значения показателей АЛЮ/ФТА после бланширования печени и сердец увеличились на 0,9 и 0,5 % соответственно.

Фарши из печени и сердца после бланширования использовались в количестве 10 и 20 % соответственно к общей массе фаршевой смеси (100 %), включающей 70 % пищевого промытого фарша толстолобика. Полученная фаршевая смесь, в которую добавлялась поваренная соль первого помола, использовалась в качестве основного ингредиента для изготовления сырокопченой рыбной колбасы. Рецепт фаршевой смеси для изготовления сырокопченой рыбной колбасы приведена в табл. 3.

Таблица 3

**Рецептура фаршевой смеси с добавлением бланшированных куриных субпродуктов для изготовления сырокопченой рыбной колбасы**

Компонент	Соотношение ингредиентов	
	%	г
Фаршевая смесь с добавлением куриных субпродуктов	94,5	1 214,0
Соль поваренная	2,8	35,97
Перец чёрный молотый	0,1	1,28
Перец красный	0,05	0,64
Мускатный орех	0,03	0,38
Комплексная пищевая добавка «Салями Стар 2»	1,6	20,55
Смесь стартовых культур «Старт Стар»	0,02	0,26
<i>Итого</i>	100	1 284,65

Все компоненты указанной рецептуры тщательно перемешивались для их равномерного распределения во всём объёме. В табл. 4 приведены данные по химическому составу и содержанию азотистых веществ в фаршевой смеси, используемой для изготовления рыбной сырокопченой колбасы.

Таблица 4

**Химический состав и содержание азотистых веществ в фаршевой смеси для изготовления сырокопченой рыбной колбасы**

Показатель	Фаршевая смесь для изготовления сырокопченой рыбной колбасы
Содержание, %:	
воды	73,99
белка	17,84
липидов	6,4
минеральных веществ	1,79
Энергетическая ценность, ккал	121
Содержание азотистых веществ, мг/100 г:	
ОА	2 855,6
НБА	296,7
ФТА	142,9
АЛЮ	5,2
АЛЮ/ФТА · 100 %	3,6

Согласно данным табл. 4, полученная фаршевая смесь является смесью со средним содержанием белков (17,84 %), со средним содержанием липидов (6,4 %) и энергетической ценностью 121 ккал/100 г. Соленость фаршевой смеси с добавлением бланшированных куриных субпродуктов составила 2,52 %. Показатель АЛЮ/ФТА не превысил 4 % (3,6 %), что свидетельствует об отсутствии глубоких изменений белков основного компонента смеси, т. е. пищевого промытого рыбного фарша.

Приготовленной колбасной смесью наполнялись (шприцеванием) натуральные оболочки (солёные говяжьи кишки), которые предварительно промывались холодной водой и, для придания эластичности, ополаскивались тёплой водой ( $t = 35-40$  °С). Для придания необходимой плотности каждый батон перевязывался капроновой ниткой. Воздух, попавший в колбасный батон при шприцевании фаршевой смеси, был удален прокалыванием оболочки в разных местах батона.

В дальнейшем осуществлялся процесс осадки, который способствовал восстановлению химических связей между молекулами составных частей фаршевой смеси, разрушенных при измельчении и шприцевании. Обычно это сопровождается увеличением доли прочносвязанной воды в системе. Для уплотнения фаршевой смеси процесс осадки в оболочке осуществлялся в течение 4 часов.

Для созревания опытные образцы колбасных изделий (батоны) были направлены в ООО «Астраханский мясокомбинат», где была возможность обеспечить специальные температурные условия (26 °С) при влажности в камере 94 %. В процессе созревания колбасных батонов контролировался уровень рН (допустимое значение – до уровня не выше 5,0), после чего батоны перевешивались в коптильную камеру, температура в которой составляла 18 °С при влажности дымовоздушной смеси 82 %, на срок 5 суток. Затем полуфабрикаты направлялись на сушку. Температура воздуха в сушильных камерах поддерживалась на уровне 14 °С с влажностью 76 % в течение 5 суток. Хранение готовых колбасных изделий осуществлялось при температуре не выше 8 °С с момента завершения технологического процесса. На рис. 2 приведена технологическая схема изготовления сырокопченой рыбной колбасы, имеющая разветвленно-сходящуюся форму [10].

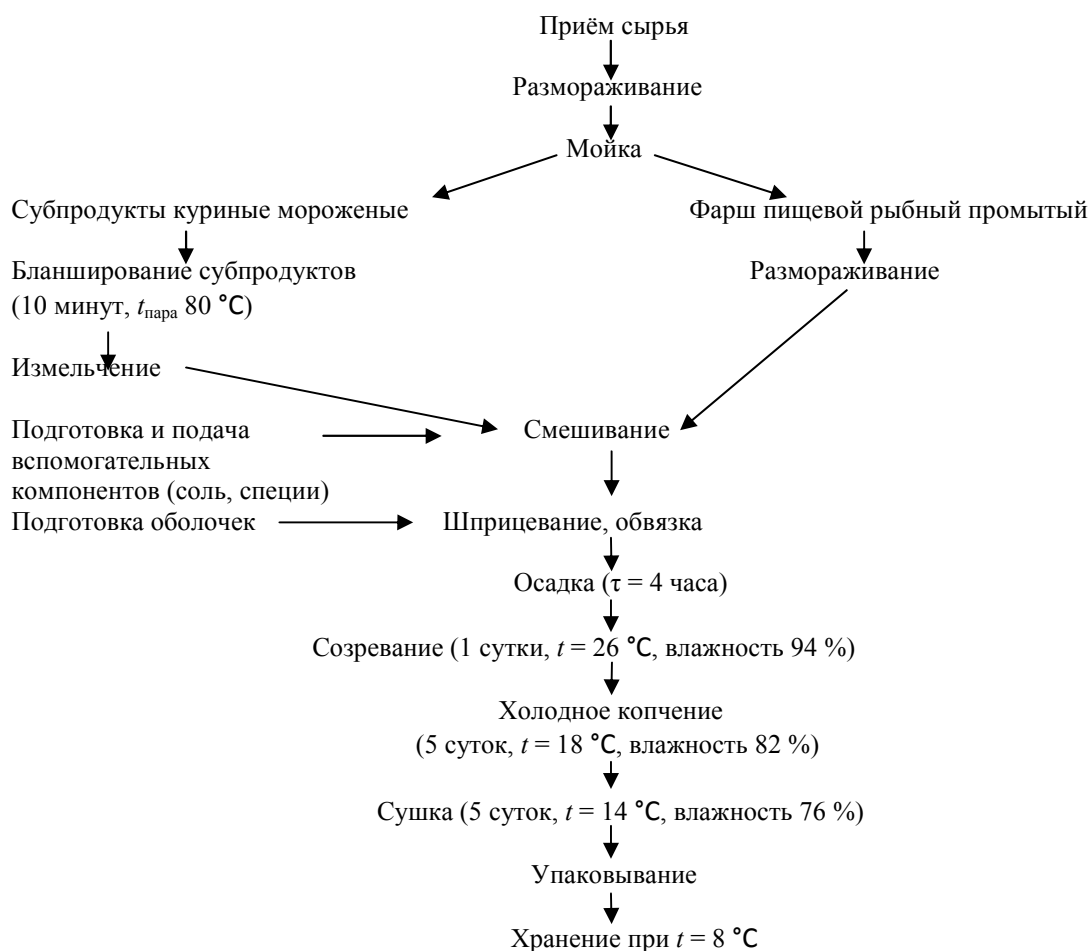



Рис. 2. Технологическая схема изготовления сырокопченой рыбной колбасы

Органолептическая и физико-химическая оценка качества сырокопченой рыбной колбасы, изготовленной по вышеописанной технологии, приведена в табл. 5.

**Органолептические и физико-химические показатели качества  
образцов сырокопченной рыбной колбасы**

Показатель	Характеристики
Внешний вид	Батон с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фаршевой смеси
Консистенция	Плотная
Вид на разрезе	Фаршевая смесь равномерно перемешана, без пустот, цвет светло-коричневый
Запах и вкус	Приятный, с легким запахом копчености, с выраженным ароматом пряностей, со вкусом слабоощутимой кислотности
Форма, размер и вязка батончиков	Прямые батончики длиной до 20 см, без поперечных перевязок 
Массовая доля воды, %	49,9
Массовая доля поваренной соли	5,8

В соответствии с данными табл. 5, колбасные батончики по форме прямые, с чистой сухой поверхностью, без пятен и повреждений, плотной консистенции с приятными ароматами копчености и пряностей, слабовыраженным рыбным привкусом, массовой долей содержания воды не более 50 % и поваренной соли порядка 6 %.

В табл. 6 приведены данные по химическому составу и содержанию азотистых веществ колбасы сырокопченной рыбной.

Таблица 6

**Химический состав и содержание азотистых веществ в сырокопченной рыбной колбасе**

Показатель	Фаршевая смесь для изготовления сырокопченной рыбной колбасы
Содержание, %:	
воды	49,9
белка	35,25
липидов	6,8
минеральных веществ	8,01
Энергетическая ценность, ккал	191
Содержание азотистых веществ, мг/100 г:	
ОА	5 641,7
НБА	611,7
ФТА	148
АЛО	6,4
АЛО/ФТА · 100 %	4,3

Согласно данным табл. 6, колбаса сырокопченная рыбная характеризуется повышенным содержанием белка (35,25 %), средним уровнем содержания липидов (6,8 %) и невысоким значением показателя АЛО/ФТА (5 %), что свидетельствует о неглубокой степени изменения данных форм азотистых веществ в процессе холодного копчения опытных образцов.

### **Заключение**

В ходе исследования были получены следующие результаты:

– установлена возможность использования фарша из мышечной ткани такого объекта аквакультуры Волжско-Каспийского бассейна, как толстолобик с добавлением куриных субпродуктов (печени и сердец) в технологии изготовления сырокопченной рыбной колбасы;

– выявлено, что в изготовленных опытных образцах фарша пищевого промытого из мышечной ткани толстолобика в процессе промывания несколько увеличивается содержание воды – до 82,0 % и уменьшается содержание белка – до 14,4 %, липидов – до 3,1 % и отношение АЛО/ФТА – до 1,4 %;

– показано, что химический состав и содержание азотистых веществ куриных субпродуктов после бланширования изменяются: увеличивается содержание воды – на 10,0 и 8,93 %; уменьшается содержание белка – на 5,28 и 7,35 % и липидов – на 4,64 и 1,18 % при увеличении отношения АЛЮ/ФТА на 0,9 и 0,5 % соответственно;

– доказана возможность изготовления сырокопчёной рыбной колбасы на основе пищевого промытого фарша из мышечной ткани толстолобика с добавлением куриных субпродуктов, внесением стартовой культуры «Старт Стар» и комплексной пищевой добавки «Салями Стар 2»;

– определено, что по органолептическим и физико-химическим характеристикам качества колбасные батоны имеют прямую форму с чистой сухой поверхностью, без пятен, повреждений, плотную консистенцию с приятным ароматом копчёности и пряностей со слабовыраженным рыбным привкусом, массовой долей содержания воды, не превышающей 50 %, и поваренной соли порядка 6 %.

Результаты исследования позволяют утверждать, что способ изготовления колбас из комбинированного сырья – рыбного фарша и вторичного сырья птицеперерабатывающих предприятий – является перспективным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *О государственной программе «Развитие рыбохозяйственного комплекса Астраханской области: Постановление Правительства Астраханской области от 12.09.2014 № 386-П.* URL: <http://astragro.ru> (дата доступа: 3.03.2017).

2. *Федеральное агентство по рыболовству.* Волго-Каспийское территориальное управление. URL: <http://vktu.ru/akvakultura> (дата доступа: 20.02.2017).

3. *Пат. 2496353,* Российская Федерация. МПК А23L 1/325. Сыровяленая колбаса из рыбного сырья / Ким И. Н., Назаренко И. В., Ким А. Г., Назаренко А. В. 2014103757/13; заявл. 04.02.2012; опубл. 27.10.2013.

4. *Пат. 2552027,* Российская Федерация. МПК А23L 1/325. Способ производства структурированных рыбных колбас / Бойцова Т. М., Кучеренко Г. А., Кучеренко Н. А. № 2011154018/13; заявл. 28.12.2011; опубл. 10.06.2015.

5. *ГОСТ 7631-2008.* Межгосударственный стандарт. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2011. 16 с.

6. *ГОСТ 7636-85.* Межгосударственный стандарт. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 2010. 25 с.

7. *Лазаревский А. А.* Техно-химический контроль в рыбообрабатывающей промышленности: пособие для работников завод. и исслед. лабораторий. М.: Пищепромиздат, 1955. 520 с.

8. *Скурихин И. М.* Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

9. *Пат. 2494652,* Российская Федерация. МПК А23L 1/325. Способ получения промытого фарша из пресноводных рыб / Мукатова М. Д., Голикова Е. Н., Киричко Н. А. № 2011154018/13; заявл. 28.12.2011; опубл. 10.10.2013.

10. *Создание инновационных технологий комплексной переработки объектов промысла Волго-Каспийского бассейна: отчёт о НИР (заключительный) / Астрахан. гос. техн. ун-т: рук. Мукатова М. Д. Астрахань, 2015. 100 с. № ГР 01201168199. Инв. № 216011380065.*

Статья поступила в редакцию 9.10.2017

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Мукатова Марфуга Дюсембаевна** – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; г-р техн. наук, профессор; профессор кафедры технологии товаров и товароведения; nilpt@mail.ru.

**Киричко Наталья Александровна** – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; канд. техн. наук, доцент; научный сотрудник инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически активные вещества»; nilpt@mail.ru.

**Углова Наталья Юрьевна** – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; аспирант кафедры технологии товаров и товароведения; bt6abs6h6ab@mail.ru.

**Романенкова Елена Николаевна** – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; ведущий инженер инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и биологически активные вещества»; nilpt@mail.ru.



*M. D. Mukatova, N. A. Kirichko, N. Yu. Uglova, E. N. Romanenkova*

## INNOVATIVE TECHNOLOGY OF MAKING DRY-CURED FISH SAUSAGE USING COMBINED RAW PRODUCT

**Abstract.** The technology for producing dry cured fish sausage, was developed in the innovative experimental laboratory "Food biotechnology and bioactive substances" at Astrakhan State Technical University in 2017. The receipt included minced silver carp meat (70%) and blanched chicken offal (liver 10%, heart 20%); complex food additive "Salami Star No. 2"; a mixture of start cultures "Start Star"; spices (table salt, red and black pepper, nutmeg). Experimental samples were prepared at Astrakhan Meat Packing Plant, LLC. Silver carp fillet was defrosted, ground into fine stuff and washed. While washing, the water content increased to 82.0%, the content of protein decreased by 14.4%, lipids - by 3.1%. The index of ALO/FTA has decreased to 1.4%, i.e., mince quality improved. In chicken offal (liver and heart) after blanching water content was found to decrease by 10.0% and 8.93 %; protein content increased by 5.28 and 7.35; lipids - by 4.64 and 1.18; ratio of ALO/FTA increased by 0.9 and 0.5%, respectively. After mixing ingredients sausage loaves were shaped (by extrusion); after ageing they were cold-smoked (5 days) and dried. According to organoleptic and physical-chemical parameters, the loaves of dry-cured fish sausage were straight in shape with clean dry surface, without stains and damage, with dense consistency, pleasant smell of smoking and spices, with a slightly pronounced fish flavor. Content: water - not more than 50%, table salt - 6%, protein - 35.25%, lipids - 6.8%. Energy value made 191 kcal. The study results proved that the technology of sausage making from the combined raw product – minced fish and poultry offal - is prospective.

**Key words:** silver carp, minced fish, washed chicken offal, dry-cured fish sausage.

### REFERENCES

1. *O gosudarstvennoi programme «Razvitie rybokhoziaistvennogo kompleksa Astrakhanskoi oblasti* [On the state program "Development of the fisheries complex of the Astrakhan region"]: Postanovlenie Pravitel'stva Astrakhanskoi oblasti ot 12.09.2014 № 386-P. Available at: <http://astragro.ru> (accessed: 3.03.2017).
2. *Federal'noe agentstvo po rybolovstvu. Volgo-Kaspiiskoe territorial'noe upravlenie* [Federal Agency for Fisheries. Volga-Caspian Territorial Administration]. Available at: <http://vktu.ru/akvakultura> (accessed: 20.02.2017).
3. Kim I. N., Nazarenko I. V., Kim A. G., Nazarenko A. V. *Syrovalenaia kolbasa iz rybnogo syr'ia* [Dry-cured sausage from the raw fish products]. Patent RF, no. 2496353, 2012.
4. Boitsova T. M., Kucherenko G. A., Kucherenko N. A. *Sposob proizvodstva strukturirovannykh rybnykh kolbas* [Method of production of structured fish sausages]. Patent RF, no. 2552027, 2011.
5. *GOST 7631-2008. Mezhhgosudarstvennyi standart. Ryba, nerybnye ob"ekty i produktsiia iz nikh. Metody opredeleniia organolepticheskikh i fizicheskikh pokazatelei* [Interstate standard. Fish, non-fish objects and their products. Methods for determining organoleptic and physical parameters]. Moscow, Standartinform, 2011. 16 p.
6. *GOST 7636-85. Mezhhgosudarstvennyi standart. Ryba, morskije mlekopitaiushchie, morskije bespozvochnnye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza* [Interstate standard. Fish, marine mammals, marine invertebrates and products of their processing. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform, 2011. 25 p.
7. Lazarevskii A. A. *Tekhnno-khimicheskii kontrol' v ryboobrabatyvaiushchei promyshlennosti* [Techno-chemical control in the fish-processing industry]. Moscow, Pishchepromizdat, 1955. 520 p.
8. Skurikhin I. M. *Khimicheskii sostav rossiiskikh pishchevykh produktov: spravochnik* [Chemical composition of Russian food products. Reference book]. Pod redaktsiei I. M. Skurikhina, V. A. Tutel'iana. Moscow, DeLi print, 2002. 236 p.



9. Mukatova M. D., Golikova E. N., Kirichko N. A. *Sposob polucheniia promytogo farsha iz presnovodnykh ryb* [Method of obtaining washed minced meat from freshwater fish]. Patent RF, no. 2494652, 2011.

10. Sozdanie innovatsionnykh tekhnologii kompleksnoi pererabotki ob"ektov promysla Volgo-Kaspiiskogo basseina [Creation of innovative technologies for complex processing of objects of the Volga-Caspian basin fishery]: *otchet o NIR (zakliuchitel'nyi)*. Astrakhanskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet. *Rukovoditel' Mukatova M. D.* Astrakhan, 2015. 100 p. № GR 01201168199. Inv. № 216011380065.

The article submitted to the editors 9.10.2017

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Mukatova Marfuga Dyusembaevna** – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity; nilpt@mail.ru.

**Kirichko Natalya Aleksandrovna** – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Scientific Researcher of the Innovation and Research Laboratory "Food Biotechnology and Biologically Active Substances"; nilpt@mail.ru.

**Uglova Nataliya Yurievna** – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Postgraduate Student of the Department of Technology of Goods and Commodity Research; 6t6a6s6h6a6@mail.ru.

**Romanenkova Elena Nikolaevna** – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Leading Engineer of the Laboratory "Food Biotechnology and Biologically Active Substances"; nilpt@mail.ru.

