

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Е. Ю. Лебедева, С. В. Золотокопова, А. С. Москаленко

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Российская Федерация*

В контексте проблемы организации качественного питания детей школьного возраста рассматриваются пути ее решения методами расширения ассортимента продуктов на основе рыбного сырья. В качестве рыбного сырья предлагается использовать тилапию, выращиваемую в условиях установок замкнутого водоснабжения. Обоснована необходимость создания комбинированных полуфабрикатов с адекватным замещением хлеба на растительные компоненты, которое позволяет увеличить количество потребляемых пищевых волокон и уменьшить калорийность продукта, обогатить рыбный фарш углеводами (полисахаридами и пищевыми волокнами), водо- и жирорастворимыми витаминами, а также макро- и микроэлементами. В качестве растительных компонентов использовалась крупа пшеничная и овощи (капуста белокочанная, морковь, лук репчатый), выращенные в Астраханской области. В целях получения однородной структуры, а также сокращения времени доведения до готовности полуфабриката, обеспечения высоких органолептических показателей и предотвращения вероятности попадания патогенных микроорганизмов в фарш предложено проводить предварительную тепловую обработку растительных компонентов. Разработаны три рецептуры комбинированных рыбо-растительных котлет, проведен сравнительный анализ пищевой и энергетической ценности полуфабрикатов, приготовленных по различным рецептурам, а также рассчитан процент удовлетворения физиологических потребностей детей младшего школьного возраста в необходимых питательных веществах, содержащихся в готовом продукте. Установлено, что полученный пищевой продукт отличается высокой биологической ценностью и положительными органолептическими свойствами для питания детей школьного возраста.

Ключевые слова: комбинированные рыбо-растительные полуфабрикаты, растительные компоненты, объекты аквакультуры, тилапия, энергетическая ценность, рецептура, свойства.

Для цитирования: *Лебедева Е. Ю., Золотокопова С. В., Москаленко А. С.* Разработка комбинированных рыбо-растительных полуфабрикатов для детей школьного возраста // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2020. № 3. С. 144–151. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-3-144-151.

Введение

Здоровье населения – одно из приоритетных направлений государственной политики. Важнейшим элементом здорового образа жизни взрослых и детей является качественное питание. В последнее время структура и качество питания населения России изменились. По статистическим данным, ежегодно снижается потребление овощей, содержащих биологически ценные вещества, а потребление хлеба и хлебобулочных изделий увеличивается. Особое внимание необходимо уделить питанию детей младшего школьного возраста, у которых происходит интенсивный рост организма и адаптация к нагрузкам при обучении [1]. К сожалению, в последние десятилетия была разрушена система школьного питания, учащиеся перестали получать полноценное горячее питание, что привело к росту количества заболеваний. В связи с этим обеспечение школьников качественным питанием с содержанием необходимого количества питательных веществ (полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов) должно стать основой профилактики заболеваний детей и подростков. Институт питания РАМН рекомендует вводить в рацион школьников рыбу как источник легкоусвояемого полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов [2]. Расширение ассортимента продуктов на основе рыбного сырья для детей школьного возраста является приоритетным направлением научных исследований в этой области [3]. Ученые решают задачу повышения биологической ценности продуктов питания, а также расширения их ассортимента, используя современные технологические приемы [4, 5].

Цель нашего исследования – разработка рецептуры комбинированных рыбо-растительных полуфабрикатов для питания школьников.

Для реализации поставленной цели определены следующие задачи:

- обосновать выбор сырья для разработки комбинированных рыбопродуктивных полуфабрикатов;
- провести оценку их пищевой ценности в сравнении с классическими рецептурами.

Химический состав рыбного и растительного сырья комбинированных полуфабрикатов

Рыба – один из основных диетических продуктов питания человека. По составу питательных веществ, содержанию аминокислот, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов рыба опережает многие продукты животного происхождения. Из 100 г белка рыбы организм человека усваивается 40 г, что превышает показатели усвояемости белка мяса наземных животных.

В последнее время большую популярность в производстве продуктов питания приобретает продукция аквакультуры. Она отличается хорошими вкусовыми и питательными качествами. И, самое главное, она поступает на предприятия общественного питания в свежем виде в любое время года. В условиях замкнутого водоснабжения выращиваются тилапия, клариевый сом, веслонос. При регулируемом температурном режиме и оптимальном уровне кормления возможно получение продукции в течение всего года.

Тилапия обладает высокой питательной ценностью и хорошими вкусовыми качествами. Выход съедобных частей составляет 57–60 %. Мясо тилапии не имеет мелких межмышечных костей, отличается высоким содержанием белка (18–20 %) и низкой жирностью (2,6–3,0 %).

Как правило, изделия из котлетной массы для питания школьников вырабатывают из нежирных видов рыб с добавлением молока, хлеба пшеничного, яиц, лука репчатого и сухарей. В зависимости от рецептуры соотношение ингредиентов может варьироваться. Увеличение доли хлеба и его производных в рецептуре приводит к высоким показателям энергетической ценности данных изделий и пониженной биологической. Адекватное замещение пшеничного хлеба на растительный компонент увеличивает количество потребляемых пищевых волокон и уменьшает калорийность продукта. Создание комбинированных полуфабрикатов с сочетанием рыбного и растительного сырья позволяет получить продукт высокой биологической ценности и положительными органолептическими и физико-химическими свойствами [6].

Химический состав компонентов, входящих в рецептуру комбинированных рыбопродуктивных полуфабрикатов (котлет), представлен по данным из справочника химического состава пищевых продуктов [7] в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав компонентов комбинированных рыбопродуктивных котлет, в 100 г

Компонент	Филе тилапии	Пшеничная крупа	Лук репчатый	Яйцо	Морковь	Капуста
Белки, г	20,08	11,5	0,34	6,3	1,4	0,35
Жиры, г	1,7	1,3	0,02	4,8	0,1	0,03
Углеводы, г	–	67,9	2,7	0,36	6,8	1,77
Зола	0,93	0,9	0,10	0,54	1,2	0,18
Вода, г	78,08	14,0	26,7	38,1	88,2	27,7
Вит. А, РЭ, мкг	–	–	–	80,2	2 000	1,6
β-каротин, мг	–	–	0,3	–	12,1	12,7
Вит. В ₁ , тиамин, мг	0,041	0,3	–	–	0,07	–
Вит. В ₂ , рибофлавин, мг	0,063	0,1	–	0,25	0,08	–
Вит. В ₄ , холин, мг	42,5	23,1	1,7	147,0	8,7	3,3
Вит. В ₅ , пантотеновая, мг	0,487	0,915	–	0,9	0,3	0,1
Вит. В ₆ , пиридоксин, мг	0,162	–	–	0,1	0,14	–
Калий, К, мг	302,0	230,0	43,9	69,2	202,0	51,1

Химический состав компонентов комбинированных рыборастворительных котлет, в 100 г

Компонент	Филе тилапии	Пшеничная крупа	Лук репчатый	Яйцо	Морковь	Капуста
Кальций, Ca, мг	10,0	40,0	6,8	27,8	26,0	12,1
Магний, Mg, мг	27,0	60,0	3,1	6,3	28,1	3,7
Натрий, Na, мг	52,0	17,0	1,1	70,8	21,2	5,5
Фосфор, P, мг	170,0	261,0	8,8	98,0	55,0	7,7
Железо, Fe, мг	0,56	4,4	0,1	0,8	0,7	0,3
Селен, Se, мкг	41,8	70,7	0,1	15,4	0,1	0,1
Цинк, Zn, мг	0,33	–	0,2	0,7	0,5	0,1

Проанализировав данные, представленные в табл. 1, можно сделать вывод, что растительные компоненты обогащают рыбный фарш углеводами (полисахаридами и пищевыми волокнами), водо- и жирорастворимыми витаминами, а также макро- и микроэлементами.

Материалы и методы исследования

В качестве сырья для разработки рецептур комбинированных рыбных фаршей использовали тилапию нильскую, выращиваемую как объект аквакультуры, морковь, капусту белокочанную, лук репчатый, выращенные в Астраханской области. Основные показатели пищевой ценности и органолептической оценки определяли стандартными методами. Оптимальные для школьного питания рецептуры рыборастворительных полуфабрикатов определяли методами математического моделирования.

Результаты исследования

Наиболее популярными и в питании детей являются различные продукты на основе фарша (котлеты, биточки, тефтели), поэтому особое внимание при проведении исследований уделялось оптимизации рецептур новых комбинированных рыборастворительных полуфабрикатов с высокой биологической ценностью, в которых сочетаются белки животного и растительного происхождения. Это соответствует концепции здорового питания и физиологическим потребностям детей младшего школьного возраста. Рядом исследований установлено, что добавление сырых растительных компонентов в фарш не позволяет достичь однородной структуры. В предложенных нами рецептурах растительные компоненты должны пройти тепловую обработку до полуготовности, что существенно сократит время доведения до готовности полуфабриката, обеспечит высокие органолептические показатели и предотвратит вероятность попадания патогенных микроорганизмов. Разработанные рецептуры комбинированных рыборастворительных полуфабрикатов (котлет) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Рецептуры комбинированных рыборастворительных котлет

Компонент	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Фарш тилапии, г	33,0	33,0	33,0	33,0
Хлеб пшеничный, г	9,0	–	–	–
Молоко или вода, г	13,0	–	–	–
Сухари, г	5,0	4,0	4,0	4,0
Пшеничная крупа, г	–	7,0	5,0	8,0
Морковь, г	–	5,0	5,0	–
Лук репчатый, г	–	4,0	4,0	5,0
Капуста, г	–	5,0	7,0	8,0
Яйцо, г	–	2,0	2,0	2,0
<i>Масса полуфабриката, г</i>	<i>58</i>	<i>58</i>	<i>58</i>	<i>58</i>

Для контроля выбрана классическая рецептура котлет рыбных № 234 из сборника рецептов на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях, 2011 г. [8]. По указанной рецептуре рыбу разделяют до филе без кожи и пропускают через мясорубку вместе с пшеничным хлебом, предварительно замоченным в молоке, затем добавляют соль и тщательно перемешивают полученный фарш. Котлеты, сформованные из полученной массы, панируют в сухарях и с двух сторон обжаривают 8–10 мин для образования приятной корочки, потом котлеты доводят до готовности в жарочном шкафу 5 мин [8].

Мы разработали рецептуры рыборастворительных полуфабрикатов (котлет) с адекватной заменой пшеничного хлеба на пшеничную крупу «Полтавская», а также полным исключением жидкой фазы в виде молока и воды путем введения в полуфабрикат овощей, которые выделяют достаточное количество жидкости и придают продукту нежную консистенцию. Для приготовления рыборастворительных котлет использовалось филе тилапии без кожи и костей, которое нарезают на куски, пропускают через мясорубку вместе с предварительно отваренной пшеничной крупой, бланшированной морковью, капустой и свежим луком, фарш тщательно перемешивают. Из полученной массы формуют котлеты и обжаривают с двух сторон 6–8 мин, затем доводят до готовности в пароконвектомате 5–7 мин. Было разработано несколько вариантов рецептов с учетом физиологических потребностей детей младшего школьного возраста (см. табл. 2).

Мы провели сравнительный анализ пищевой и энергетической ценности разработанных рыборастворительных котлет, приготовленных по различным рецептурам, а также рассчитали процент удовлетворения физиологических потребностей детей младшего школьного возраста в необходимых питательных веществах (белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы), содержащихся в готовом продукте (табл. 3).

Таблица 3

**Пищевая и энергетическая ценность разработанных рыборастворительных котлет
(на 100 г готового продукта)**

Показатель	Контроль	% от НФП*	Рецептура 1	% от НФП	Рецептура 2	% от НФП	Рецептура 3	% от НФП
Калорийность, ккал	74,0	–	72,0	–	64,0	–	72,0	–
Белки, г	8,35	9,3	8,18	9,0	7,97	8,9	8,25	9,2
Жиры, г	1,29	1,4	0,97	1,1	0,94	1	0,98	1,1
Углеводы, г	8,6	2,3	8,2	2,1	6,9	1,8	8,6	2,3
Вит. А, РЭ, мкг	1,3	0,14	101,6	11,3	110,0	12,2	1,7	0,18
β-каротин, мг	–	–	1,24	24,8	1,5	30,0	0,9	18,0
Вит. В ₁ , тиамин, мг	0,08	5,7	0,08	5,7	0,08	5,7	0,08	5,7
Вит. В ₂ , рибофлавин, мг	0,06	3,8	0,05	3,1	0,05	3,1	0,05	3,1
Вит. В ₅ , пантотеновая кислота, мг	0,242	5,8	0,28	6,6	0,29	6,8	0,29	6,8
Вит. В ₆ , пиридоксин, мг	0,072	4,2	0,066	3,9	0,064	3,8	0,066	3,9
Калий, К, мг	140,0	7,0	140,0	7,0	135,7	6,8	134,0	6,7
Кальций, Са, мг	30,12	2,5	17,0	1,4	17,5	1,4	16,8	1,4
Магний, Mg, мг	15,9	5,3	16,6	5,5	16,4	5,4	16,4	5,4
Натрий, Na, мг	99,7	8,3	48,4	4,0	50,2	4,1	49,7	4,1
Фосфор, Р, мг	83,9	4,7	86,5	4,8	81,4	4,5	86,6	4,8
Железо, Fe, мг	0,6	3,5	0,75	4,4	0,66	3,9	0,76	4,5
Селен, Se, мкг	15,7	38,5	20,0	50,0	18,7	46,8	20,8	52,0
Цинк, Zn, мг	0,3	2,1	0,21	1,5	0,21	1,5	0,20	1,4

*НФП – норма физиологических потребностей.

Проанализировав данные, представленные в табл. 3, можно сделать вывод, что введение растительных компонентов приводит к повышению пищевой ценности продукта. В образцах 1 и 2 за счет введения моркови почти на 100 % повышается содержание ретинола и β -каротина, которые благотворно действуют на иммунную систему и стимулируют рост и развитие организма. Также отмечается незначительное обогащение продукта витаминами группы В при стабильной энергетической ценности. В образцах 1 и 3 отмечается повышение содержания железа – жизненно необходимого микроэлемента для растущего организма. В образцах 1 и 2 усвоение железа будет более эффективным, т. к. витамин А помогает его усвоению. Во всех образцах отмечается обогащение продукта селеном, который необходим для нормального функционирования иммунной системы, т. к. задействован в механизмах противодействия вирусным инфекциям. Также селен является синергистом токоферола и йода.

Была проведена сенсорная оценка приготовленных рыборастворительных полуфабрикатов. Количественную оценку проводили посредством безразмерных чисел – баллов. Мы использовали балльную шкалу, которая представляет совокупность численных значений, характеризующих оценку свойств продукта в заданном диапазоне качества. В шкале предусмотрена подробная словесная характеристика отдельных показателей и оценка их при различных уровнях качества. В работе мы использовали пятибалльную шкалу.

Сенсорная характеристика (балльная и словесная) рыборастворительных полуфабрикатов представлена в табл. 4.

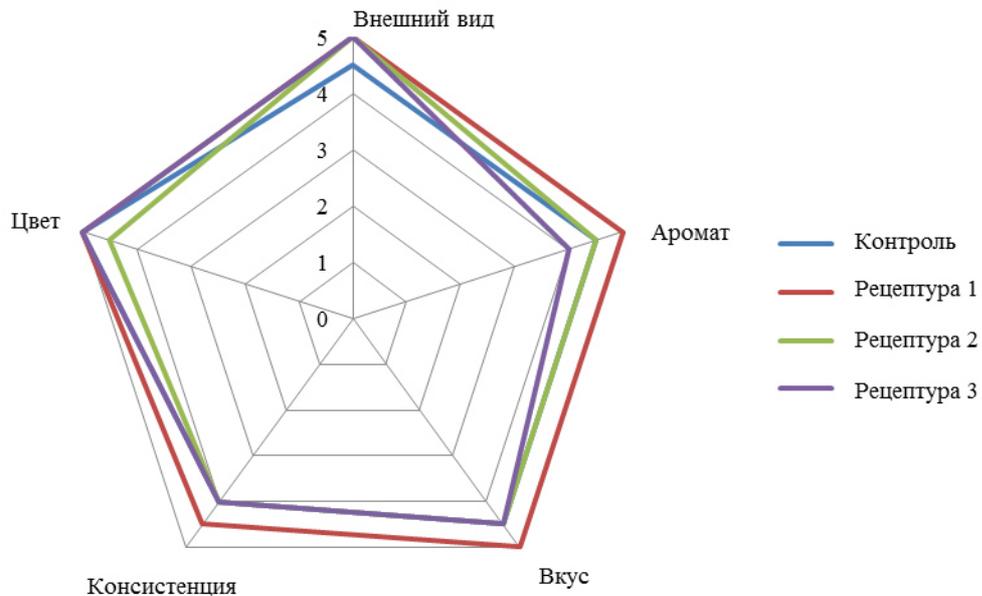
Таблица 4

Сенсорная оценка качества рыборастворительных полуфабрикатов (котлет)

Показатель	Значения показателей качества и их характеристика, балл				
	5	4	3	2	1
Внешний вид	Котлеты правильной овальной формы, структура фарша однородная, панировка равномерная	Котлеты правильной овальной формы, структура фарша однородная, панировка неравномерная	Котлеты овальной формы, структура фарша неоднородная, панировка неравномерная	Котлеты неправильной формы, распадающаяся структура, поверхность запанирована частично	Котлеты неправильной формы, распадающаяся структура, поверхность незапанирована
Аромат	Аромат приятный, сбалансированный	Аромат приятный, жареной рыбы	Выраженный аромат жареной рыбы	Выраженный аромат жареной рыбы, с нотками окислившегося жира	Аромат несвежей рыбы или окислившегося жира
Вкус	Вкус приятный, сбалансированный, со сладковатым привкусом	Вкус приятный, без посторонних привкусов	Вкус приятный, менее выраженный, с незначительным преобладанием одного из компонентов	Вкус невыраженный, с преобладанием одного из компонентов	Наличие привкуса овощей и окислившегося жира
Консистенция	Однородная, нежная	Рыхлая	Неоднородная, грубое измельчение фарша	Слабая, распадающаяся, присутствуют включения костей	Жесткая или мажущаяся, присутствуют включения костей
Цвет	Светло-коричневая корочка, на разрезе желто-белое мясо	Желто-коричневая корочка, на разрезе светло-желтое мясо	Коричневая корочка, на разрезе возможны незначительные оранжевые включения	Коричневая корочка, на разрезе виден неоднородный фарш	Серо-коричневая корочка, на разрезе серое мясо с неоднородным цветом

У приготовленных рыборастворительных полуфабрикатов оценивалась не только консистенция, но и внешний вид, аромат, вкус и цвет.

Органолептическая оценка комбинированных рыборастворительных полуфабрикатов (котлет), приготовленных по разработанным рецептурам и контрольной рецептуре, представлена на рис.



Балльная оценка рыборастительных полуфабрикатов (котлет)

Проведенная балльная оценка комбинированных рыборастительных котлет позволяет говорить о высоких функциональных свойствах разработанных полуфабрикатов и наметить пути дальнейшего совершенствования рецептур. В результате анализа пищевой ценности и сенсорной оценки рыборастительных полуфабрикатов для детей младшего школьного возраста рекомендована рецептура № 1: продукт, приготовленный по ней, получил наиболее высокие оценки консистенции, аромата и вкуса.

Заключение

Разработка рыборастительных полуфабрикатов для детей школьного возраста с адекватной заменой пшеничного хлеба растительными компонентами позволяет получать продукты высокой биологической ценности с сочной консистенцией, что отвечает современным тенденциям здорового питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордынец С. А., Козловская Т. А. Полуфабрикаты в тесте для питания детей дошкольного и школьного возраста // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2016. № 3 (33). С. 51–57.
2. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.
3. Шубина Л. Н., Стриженко А. В., Косенко О. В. Технология приготовления полуфабрикатов для сложной рыбоовощной продукции // Науч. тр. Кубан. гос. технолог. ун-та. 2017. № 5. С. 133–141.
4. Ефремова А. А., Куранова Л. К., Николаенко О. А. Разработка технологии рыборастительных консервов-паштетов из тресковых видов рыб // Вестн. Воронеж. гос. ун-та инженер. технологий. 2014. № 1. С. 136–140.
5. Рюмишина С. Ф., Дедкова Е. В., Батраченко Е. А. Пути совершенствования ассортимента и повышения качества рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий // Региональный вестник. 2017. № 4 (9). С. 23–25.
6. Золотокопова С. В. Моделирование рецептур рыбоовощных фаршевых изделий из малоценных видов рыб // Изв. вузов. Пищевая технология. 2007. № 3 (298). С. 95–97.
7. Химический состав пищевых продуктов / под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева. М.: Агропромиздат, 1987. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. 360 с.
8. Сборник рецептур на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях: сб. техн. нормативов / под ред. М. П. Могильного, В. А. Тутельяна. М.: Дели принт, 2011. 544 с.

Статья поступила в редакцию 15.04.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лебедева Екатерина Юрьевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; ассистент кафедры технологии товаров и товароведения; lebdarvas@mail.ru.

Золотокопова Светлана Васильевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; д-р техн. наук, профессор; зав. кафедрой технологии товаров и товароведения; zolotokopova@mail.ru.

Москаленко Александра Сергеевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; аспирант кафедры технологии товаров и товароведения; sasha19121978@mail.ru.



DEVELOPMENT OF COMBINED FISH AND VEGETABLE SEMIFINISHED PRODUCTS FOR SCHOOL CHILDREN

E. Yu. Lebedeva, S. V. Zolotokopova, A. S. Moskalenko

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russian Federation*

Abstract. The article discusses the problems of high-quality nutrition for schoolchildren and ways of expanding the range of products based on fish raw materials. Tilapia grown in conditions of the recirculating aquatic systems is proposed to use as fish raw materials. There has been substantiated the necessity of creating the combined semifinished products with adequate replacement of bread with vegetable components, which allows increasing the amount of dietary fiber, reducing the calorie content of the product and enriching the minced fish with carbohydrates (polysaccharides and dietary fiber), water, fat-soluble vitamins, and macro- and microelements. Wheat cereals and vegetables (cabbage, carrots, onions) grown in the Astrakhan region were used as vegetable components. To obtain a homogeneous structure and reduce the time of bringing the semifinished product to readiness, ensure high organoleptic characteristics and prevent the pathogenic microorganisms from getting into the minced meat it was proposed to carry out preliminary heat treatment of vegetable components. Three formulations of combined fish-vegetable cutlets have been developed, a comparative analysis of the nutritional and energy value of semi-finished products prepared according to various recipes has been carried out, and the percentage of satisfaction of the physiological needs of primary school children for the necessary nutrients contained in the finished product has been calculated. It has been stated that the resulting food product is characterized by the high biological value and positive organoleptic properties for schoolchildren nutrition.

Key words: combined fish and vegetable semifinished products, vegetable components, aquaculture objects, tilapia, caloric value, formulation.

For citation: Lebedeva E. Yu., Zolotokopova S. V., Moskalenko A. S. Development of combined fish and vegetable semifinished products for school children. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2020;3:144-151. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2020-3-144-151.

REFERENCES

1. Gordynets S. A., Kozlovskaia T. A. Polufabrikaty v teste dlia pitaniia detei doshkol'nogo i shkol'nogo vozrasta [Semifinished products in dough for feeding preschool- and schoolchildren]. *Pishchevaia promyshlennost': nauka i tekhnologii*, 2016, no. 3 (33), pp. 51-57.
2. MR 2.3.1.2432-08. *Normy fiziologicheskikh potrebnostei v energii i pishchevykh veshchestvakh dlia razlichnykh grupp naseleniia Rossiiskoi Federatsii* [MR 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of population of the Russian Federation]. Moscow, Federal'nyi tsentr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. 36 p.

3. Shubina L. N., Strizhenko A. V., Kosenko O. V. Tekhnologiya prigotovleniia polufabrikatov dlia slozhnoi ryboovoshchnoi produktii [Technology for preparing semifinished products for complex fish and vegetable products]. *Nauchnye trudy Kubanskog gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2017, no. 5, pp. 133-141.
4. Efremova A. A., Kuranova L. K., Nikolaenko O. A. Razrabotka tekhnologii ryborastitel'nykh konservov-pashtetov iz treskovykh vidov ryb [Development of technology for canned fish-vegetable pate from cod fish species]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii*, 2014, no. 1, pp. 136-140.
5. Riumshina S. F., Dedkova E. V., Batrachenko E. A. Puti sovershenstvovaniia assortimenta i povyshe-niia kachestva rybnykh polufabrikatov i kulinarykh izdelii [Ways to improve assortment and quality of fish semi-finished products and culinary products]. *Regional'nyi vestnik*, 2017, no. 4 (9), pp. 23-25.
6. Zolotokopova S. V. Modelirovanie retseptur ryboovoshchnykh farshevykh izdelii iz malotsennykh vi-dov ryb [Modeling of recipes for fish and vegetable minced products from low-value fish species]. *Izvestiia vuzov. Pishchevaia tekhnologiya*, 2007, no. 3 (298), pp. 95-97.
7. *Khimicheskii sostav pishchevykh produktov* [Chemical composition of food]. Pod redaktsiei prof., d-ra tekhn. nauk I. M. Skurikhina i prof., d-ra med. nauk M. N. Volgareva. Moscow, Agropromizdat, 1987. Book 2: Spravochnye tablitsy sodержaniia aminokislot, zhirnykh kislot, vitaminov, makro- i mikroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov. 360 p.
8. *Sbornik retseptur na produktiiu dlia obuchaiushchikhsia vo vsekh obrazovatel'nykh uchrezhdeniakh: sbornik tekhnicheskikh normativov* [Collection of recipes for students of different educational institutions: collection of technical standards]. Pod redaktsiei M. P. Mogil'nogo, V. A. Tutel'iana. Moscow, Deli print Publ., 2011. 544 p.

The article submitted to the editors 15.04.2020

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lebedeva Ekaterina Yuryevna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Lecturer of the Department of Technology of Goods and Commodity Research; lebdarvas@mail.ru.

Zolotokopova Svetlana Vasilievna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Doctor of Technical Sciences, Professor; Head of the Department of Technology of Goods and Commodity Research; zolotokopova@mail.ru.

Moskalenko Alexandra Sergeevna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Postgraduate Student of the Department of Technology of Goods and Commodity Research; sasha19121978@mail.ru.

