

УДК 641.5:664

Поступила в редакцию 11.03.2020  
Received 11.03.2020**И. В. Бубырь<sup>1</sup>, З. В. Ловкис<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Учреждение образования «Полесский государственный университет»,  
г. Пинск, Республика Беларусь<sup>2</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**РАЗРАБОТКА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ  
С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

**Аннотация.** Разработка кулинарной продукции из рыбы с повышенной пищевой ценностью актуальна и своевременна, так как рыба является «уникальным» продуктом, необходимым для организма человека, сочетающим все незаменимые аминокислоты, ненасыщенные жирные кислоты, разнообразный набор минеральных веществ и витаминов, при этом она легко усваивается и физиологически значима. Качество кулинарной продукции зависит от химического состава сырья, видов его обработки, сочетаемости и усвояемости используемых ингредиентов и других факторов. В работе приведены результаты исследований химического состава сырья, используемого при изготовлении холодных кулинарных блюд; рецептуры и технологии производства рыбных салатов; показана оптимизация пищевой ценности блюд с учетом физиологических норм потребления лицами от 18 до 29 лет; разработана информационно-технологическая матрица и система алгебраических уравнений, позволяющая определять состав продукции по заданным переменным. Представлена пищевая ценность разработанной продукции, определены органолептические показатели качества.

**Ключевые слова:** кулинарная продукция, пищевая ценность, рыба, безопасность, качество

**I. V. Bubyr<sup>1</sup>, Z. V. Lovkis<sup>2</sup>**<sup>1</sup>UO “Polesky State University”, Pinsk, Republic of Belarus<sup>2</sup>RUE “Scientific-Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”, Minsk, Republic of Belarus**DEVELOPMENT OF CULINARY PRODUCTS FROM FISH WITH  
INCREASED FOOD VALUE**

**Abstract.** The development of culinary products from fish with high nutritional value is relevant and timely, since fish is a “unique” product necessary for the human body, combining all the essential amino acids, unsaturated fatty acids, a diverse set of minerals and vitamins, while it is easily digestible and physiologically significant. The quality of the culinary products depends on the chemical composition of the raw materials, the types of processing, the compatibility and digestibility of the ingredients used, and other factors. The paper presents the results of studies of the chemical composition of raw materials used in the manufacture of cold culinary dishes; recipes and technologies for the production of fish salads; optimization of nutritional value of dishes is shown taking into account physiological norms of consumption by persons from 18 to 29 years old; An information technology matrix and a system of algebraic equations have been developed that allow one to determine the composition of products by given variables. The nutritional value of the developed products is presented, organoleptic quality indicators are determined.

**Keywords:** culinary products, nutritional value, fish, safety, quality

**Введение.** Кулинарная продукция в соответствии с СТБ 1210 [1, с. 4], может выпускаться в виде кулинарных изделий, полуфабрикатов и разнообразных блюд, которые классифицируются по виду используемого сырья, способу обработки, характеру потребления и многим другим признакам.

В качестве сырья для производства кулинарной продукции используются плоды, овощи, крупы, макаронные изделия, рыба, мясо сельскохозяйственных животных, птицы и т.д.

Рыба – продукт, содержащий все незаменимые аминокислоты, ненасыщенные жирные кислоты, разнообразные минералы и витамины. Продукция из неё обладает хорошей усвояемостью, физио-

логической, органолептической и биологической ценностью. Регулярно употребляя рыбу и продукты её переработки можно повысить иммунитет, снизить риск возникновения различных сердечно-сосудистых, эндокринных и других заболеваний [2, 3].

В своем составе рыба практически не содержит углеводов, поэтому для повышения пищевой ценности, при производстве кулинарной продукции целесообразно будет использовать сырье растительного происхождения – крупы, овощи, фрукты и др.

Разработка и внедрение в производство кулинарной продукции с использованием рыбного сырья зависит от потребительских предпочтений и различных факторов, таких, как сезон года, наличие аналогичной продукции на предприятиях розничной сети и общественного питания и др., что позволит расширить выпускаемый ассортимент, а при правильном сочетании ингредиентов повысить пищевую ценность рациона питания.

В настоящее время актуальной и своевременной является проблема моделирования рецептур кулинарной продукции с учетом физиологических норм потребления человека, рекомендуемых Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Целью исследований являлась разработка рыбных салатов и моделирование их рецептур с учетом физиологических норм потребления студентами для Центра общественного питания учреждения образования «Полесский государственный университет».

**Методика и объекты исследований.** В качестве объекта исследований были выбраны хек тихоокеанский (*Merluccius*), горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), скумбрия атлантическая (*Scomberscombrus*), соответствующие ГОСТ 32366-2013 [4], овощи (картофель, морковь, перец сладкий, горошек зеленый консервированный, огурцы маринованные) и другие компоненты.

Все сырье, необходимое для производства салатов, проверяли по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности с использованием стандартных и общепринятых методик [5].

По результатам исследований сочетаемости ингредиентов и химического состава сырья, а также по результатам входного контроля, разработаны рецептуры, включающие отобранные образцы рыбы, овощные и другие ингредиенты, специи.

Так как салаты являются сложными многокомпонентными системами, то для оптимизации пищевой ценности, в соответствии с физиологическими нормами питания для конкретной возрастной группы, использовали компьютерное моделирование [6, 7, 8].

**Результаты и их обсуждение.** В процессе входного контроля сырья, применяемого для изготовления кулинарных блюд, было установлено его полное соответствие требованиям ТНПА. Для определения пищевой ценности салатов проведено исследование химического состава сырья, результаты которого представлены в табл. 1–3.

Таблица 1. Химический состав рыбы  
Table 1. Chemical composition of fish

Продукт	Химический состав, %					Энергетическая ценность, ккал
	вода	белки	жиры	углеводы	зола	
Скумбрия	68,2 ± 1,3	17,5 ± 0,3	13,2 ± 0,6	–	1,1 ± 0,3	189
Горбуша	70,0 ± 1,5	20,2 ± 0,5	8,3 ± 0,5	–	1,5 ± 0,3	160,0
Треска	80,8 ± 0,9	17,6 ± 0,4	0,4 ± 0,3	–	1,2 ± 0,2	75,9
Хек	78,0 ± 1,4	18,5 ± 0,3	2,3 ± 0,5	–	1,2 ± 0,3	95,0

Анализируя данные табл. 1 и 2, можно сделать вывод, что рыбное сырье по содержанию, нормируемого показателя – массовой доли влаги соответствует требованиям ТР ЕАЭС 040/2016 [9, с.124], по количеству белка относится к белковому и высокобелковому сырью и содержит все незаменимые аминокислоты, в оптимальном для человека соотношении.

Анализируя данные табл. 3, можно сделать вывод, что дополнительное сырье в своем составе содержит, в основном, углеводы и пищевые волокна, которые будут дополнять пищевую ценность разработанных кулинарных блюд.

При разработке оптимальной рецептуры рыбных салатов необходимо учесть не только характеристику сырья, включающую пищевую ценность и качество входящих компонентов, но и суточную потребность человека в разнообразных нутриентах.

Так, в соответствии с Санитарными нормами и правилами «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь» № 180 от 20.11.2012 г., оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов (по массе) в суточном рационе взрослых составляет 1 : 1 : 4. Рекомендуемое содержание в рационе белков животного происхождения для взрослых – 50 % и более, относительно общего

количества белков и относительно энергетической ценности суточного рациона – 11–13 %; содержание жиров – около 30 % калорийности, при этом рекомендуемое содержание жиров растительного происхождения в рационе питания – 25–30 % от общего количества жиров. Содержание полиненасыщенных жирных кислот в рационе – 5–10 % от калорийности суточного рациона [10].

**Таблица 2. Аминокислотный состав (незаменимые) белков рыбного сырья**  
**Table 2. Amino acid composition (essential) of fish protein**

Аминокислота	Наименование рыбного сырья			
	Скумбрия	Хек	Треска	Горбуша
Содержание аминокислоты, г/100 г продукта, ± 0,02				
Аргинин	1,12	1,08	1,07	1,07
Изолейцин	0,86	0,75	0,82	0,94
Гистидин	0,53	0,69	0,52	0,88
Лейцин	1,51	1,19	1,45	1,71
Лизин	1,71	1,52	1,64	2,02
Метионин	0,53	0,51	0,53	0,55
Треонин	0,82	0,7	0,78	1,13
Триптофан	0,28	0,18	0,2	0,22
Валин	0,96	0,93	0,98	1,23
Фенилаланин	0,72	0,64	0,7	0,96
Метионин+Цистеин	0,73	0,84	0,79	0,22
Фенилаланин+Тирозин	1,29	1,07	1,3	1,96

**Таблица 3. Химический состав дополнительного сырья**  
**Table 3. The chemical composition of additional raw materials**

Определяемый показатель	Морковь	Капуста морская	Лук репчатый	Крупа рисовая	Орех грецкий	Зелень укропа
Калорийность, ккал	34	24,9	41	346	656	40
Белки, г	1,3	0,9	1,4	6,92	16,2	2,5
Жиры, г	0,1	0,2	0,2	0,68	60,8	0,5
Углеводы, г	6,2	3,0	8,2	79,4	11,1	6,3
Пищевые волокна, г	0,8	0,6	3	8	6,7	2,8
Вода, г	89	88,0	86	12,4	4	85,5
Зола, г	0,7	1,8	1	0,6	1,8	2,3

При расчете пищевой ценности среднесуточных наборов пищевых продуктов используются следующие размеры обобщенных потерь: для белка – 11 %, жира – 12 %, углеводов – 10 % [10].

Студенты в зависимости от величины основного обмена, физической активности, размеров энергозатрат относятся к первой группе – работникам преимущественно умственного труда, с легкой физической активностью, без учета лиц, занимающихся в спортивных секциях.

Необходимое количество энергии, белка, жира и углеводов, содержащихся в пище для студенческой молодежи, приведены в табл. 4.

**Таблица 4. Нормы физиологических потребностей в энергии, белках, жирах, углеводах для лиц 18–29 лет (в сутки) [10]**  
**Table 4. Norms of physiological needs for energy, proteins, fats, carbohydrates for people 18–29 years old (per day) [10]**

Показатели	18–29 лет	
	мужчины	женщины
Коэффициент физической активности (КФА)	1,4	
Энергия, ккал	2450	2000
Белки, г	72	61
в том числе животные, г	36	31
Жиры, г	81	67
Углеводы, г	358	269

Нами были проведены контрольные проработки, составлены акты при изготовлении ассортимента салатов с добавлением рыбы разных видов кулинарной обработки, включая жарку, припускание, посол и подпочивание.

В табл. 5 представлена информационная матрица данных для оптимизации рецептуры одного из разработанных продуктов, которая включает в себя следующие блоки: ингредиенты, химический состав ингредиентов, индексированные переменные (обозначенные через X). На основании её данных сформирована система линейных алгебраических балансовых уравнений по белку, жиру, углеводам, воде и массе кулинарного блюда (табл. 6).

Таблица 5. Информационная матрица данных для оптимизации рецептуры салата «Тортуга»  
Table 5. Information matrix for optimizing the «Tortuga» salad formulations

Ингредиенты	X	Масса, кг	Массовая доля, %				
			жира	белка	углеводов	пищ. волокон	воды
Хек	X1		2,3	18,5	–	–	78,0
Крупа рисовая	X2		0,68	6,9	79,4	8,0	12,4
Яйцо куриное	X3		11,5	12,7	0,7	–	74
Капуста морская маринованная	X4		0,2	0,9	3,0	1,6	88
Кукуруза сахарная консервированная	X5		0,5	2,4	17,4	2,0	76,6
Сыр	X6		29,5	24,1	0,3	–	41,0
Орех грецкий	X7		60,8	16,2	11,1	6,7	4
Зелень укропа	X8		0,5	2,5	6,3	2,8	85,5
Соус соевый	X9		0,6	8,1	6,8	0,8	71,7
Майонез	X10		67	2,8	3,7	–	25
Соль пищевая	X11		0	0	0	0	0,2

Таблица 6. Система балансовых линейных алгебраических уравнений  
Table 6. System of balance linear algebraic equations

Баланс	Уравнения и ограничения
Белок	$18,5x_1 + 6,9x_2 + 12,7x_3 + 0,9x_4 + 2,4x_5 + 24,1x_6 + 16,2x_7 + 2,5x_8 + 8,1x_9 + 2,8x_{10}$
Жир	$2,3x_1 + 0,68x_2 + 11,5x_3 + 0,2x_4 + 0,5x_5 + 29,5x_6 + 0,5x_8 + 60,8x_7 + 0,6x_9 + 67,7x_{10}$
Углеводы	$79,4x_2 + 0,7x_3 + 3,0x_4 + 17,4x_5 + 0,3x_6 + 11,1x_7 + 6,3x_8 + 6,8x_9 + 3,7x_{10}$
Вода	$78x_1 + 12,4x_2 + 74x_3 + 88x_4 + 76,6x_5 + 41x_6 + 4x_7 + 85,5x_8 + 71,7,5x_9 + 25x_{10}$
Пищевые волокна	$8,0x_2 + 1,6x_4 + 2,0x_5 + 6,7x_7 + 2,8x_8 + 0,8x_9$
Соль	$X_{10} = 1,5$
Масса п/ф	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} = 100,00$

В качестве критерия оптимизации может быть выбрана себестоимость продукта, энергетическая ценность, массовая доля жира, белка и содержание углеводов. С учетом принятых обозначений рассчитанная рецептура при выработке 100 кг салата «Тортуга» приведена в табл. 7.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в разработанной рецептуре соблюдены требования по соотношению белков и жиров – 1 : 1, причем белков животного происхождения содержится 86 % от общего количества белка; жиров растительного происхождения – 41 % от общего количества жиров.

Для внедрения разработанных рецептов в производство была подготовлена технологическая документация: акты контрольной проработки, технологические карты, технологические инструкции.

Временные нормы отходов и потерь, возникающие при обработке сырья, устанавливали в соответствии с требованиями ГОСТ 31988-2012 [11].

**Технология приготовления салата «Тортуга».** Рыбу размораживают в проточной воде при температуре не выше +12 °С (на 1 кг рыбы 2 л воды) с добавлением соли (7–10 г на 1 л воды) или на воздухе при комнатной температуре, чистят, разделяют на филе с кожей без костей (потери 29 % от массы сырья), промывают в проточной воде. Промышленное филе размораживают на воздухе при комнатной температуре, моют в проточной воде.

Таблица 7. Фрагмент оптимизации рецептуры по критерию соотношения белка и жира  
Table 7. A fragment of the optimization of the formulation by the criterion proteinofatratio

Ингредиенты	X	Масса, кг	Содержание, кг					Энерг. ценность, ккал
			жира	белка	углевод- дов	пищ. волокон	воды	
Хек	X1	29,3	0,67	5,42	—	—	18,28	27,71
Крупа рисовая	X2	7,14 <sup>1</sup>	0,05	0,49	5,67	0,57	0,89	25,09
Яйцо куриное	X3	12	1,38	1,52		—	8,9	18,5
Капуста морская маринованная	X4	15	0,03	0,14	0,45	0,24	13,2	2,67
Кукуруза сахарная консервированная	X5	6	0,03	0,14	1,04	0,12	4,59	0,74
Сыр	X6	10	2,95	2,41	0,03	—	4,1	36,31
Орех грецкий	X7	2	1,21	0,32	0,22	0,13	0,08	13,05
Зелень укропа	X8	1	0,005	0,25	0,63	0,28	8,55	3,57
Соус соевый	X9	4	0,024	0,32	0,27	0,032	2,86	2,58
Майонез	X10	6,5	4,36	0,18	0,24	—	1,63	40,92
Соль пищевая	X11	1,5	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>		<b>100</b>						
Стандарт продукта			10,71	10,75	8,55	1,37	61,65	171,14
Соотношение Б : Ж : У : Пв			1	1	0,8	0,13		

Филе рыбы припускают (потери 18 %), охлаждают и нарезают кубиками.

Яйца промывают сначала в 1 %, а затем в 0,5 % растворе кальцинированной или питьевой соды с температурой до 30 °С, ополаскивают в проточной воде, погружают в кипящую подсоленную воду (3 л воды и 40–50 г соли на 10 яиц) и варят в течение 10 мин после закипания воды. По окончании варки сразу погружают в холодную воду, охлаждают и очищают от скорлупы, нарезают кубиками.

Рис варят откидным способом (привар 180 %).

Сыр очищают от корки, нарезают на куски прямоугольной или треугольной формы, а затем натирают на средней терке.

Кукурузу сахарную консервированную промывают и ошпаривают кипятком.

Капусту морскую маринованную слегка отжимают от маринада и мелко рубят.

Орех грецкий без скорлупы ошпаривают, охлаждают, измельчают в крошку.

Продукты соединяют, перемешивают, перед отпуском заправляют майонезом и соевым соусом. Салат укладывают горкой на тарелку, украшают зеленью, посыпают грецким орехом.

Оптимальная температура подачи +10–14 °С. Срок годности и условия хранения: в не заправленном виде при температуре +2–6 °С в течение 2 ч.

Рецептура салата «Тортуга» представлена в табл. 8.

Таблица 8. Рецепт салата «Тортуга»  
Table 8. The recipe salad «Tortuga»

Наименование сырья	Расход сырья на 1 кг готовой продукции, г/мл	
	Брутто	Нетто
Хек	413	293
<b>Масса припущенной рыбы</b>	—	240
Яйца куриные	—	120
Крупа рисовая	71,4	71,4
<b>Масса рассыпчатого риса</b>	—	200
Капуста морская маринованная	153	150
Сыр	104	100
Кукуруза сахарная консервированная	100	60
Орех грецкий	30	20
Майонез	65	65
Соус соевый	40	40
Зелень укропа	13,5	10
<b>Выход готовой продукции</b>	—	<b>1000</b>

**Требования к кулинарной продукции по органолептическим показателям:**

- ♦ внешний вид – рыба, яйца нарезаны однородными по форме и размеру кусочками, соединены с кукурузой сахарной, тертым сыром, рисом, мелко нарезанной капустой морской маринованной, перемешены, заправлены майонезом и соевым соусом, посыпаны рубленым грецким орехом, допускается незначительное отделение жидкости;
- ♦ цвет – типичный для припущенной рыбы и смеси используемых ингредиентов;
- ♦ запах – характерный для припущенной рыбы и используемых ингредиентов, с ароматом соевого соуса и майонеза;
- ♦ вкус – характерный для припущенной рыбы, для смеси используемых ингредиентов, с привкусом соевого соуса и майонеза;
- ♦ консистенция: рыбы – мягкая, не крошливая, кукурузы – плотная, упругая, сыра – мягкая, нежная, салата – сочная.

Под пищевой ценностью продукта можно подразумевать степень удовлетворения суточной потребности человека в основных пищевых веществах и энергии за счет потребления 100 г данного продукта. Пищевая ценность подсчитывается для важнейших веществ (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины).

Для определения пищевой ценности расчет вели исходя из суточной потребности человека и основных пищевых веществах по следующей формуле:

$$\text{ПЦ} = \frac{X}{Y} \cdot 100, \quad (1)$$

где X – количество пищевого вещества (белки и т.д.) или калорийность в 100г продукта, г, мг или ккал; Y – суточная потребность человека в данном пищевом веществе или энергии, г, мг или ккал.

Нами была исследована пищевая ценность блюда, результаты которой представлены на рис. 1 и 2.

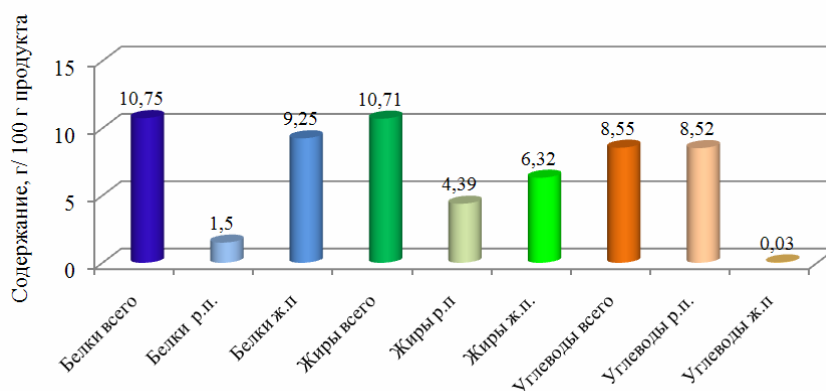


Рис. 1. Пищевая ценность салата «Тортуга»  
Fig. 1. Nutritional value of Tortuga salad

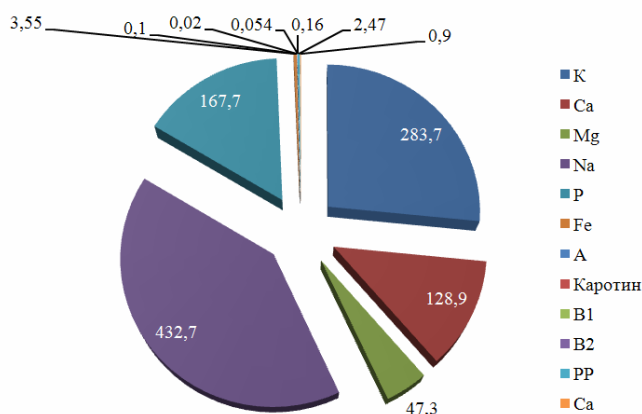


Рис. 2. Содержание витаминов и минералов в салате «Тортуга», мг  
Fig. 2. The content of vitamins and minerals in the salad «Tortuga», mg

Анализируя данные рис. 1 и 2 и расчетные величины, можно сделать вывод, что полученная продукция обладает высокой пищевой ценностью, позволяя удовлетворить физиологические потребности студентов в пищевых веществах.

В результате проведенных исследований были внедрены в производство УО «Полесский государственный университет» салаты в следующем ассортименте: салат из рыбы с яблоками, изюмом и морковью, «Каприз М», «Пикант», «Спартак», «Полесский» (1 вариант), «Полесский» (2 вариант), «Тортуга» (рис. 3).

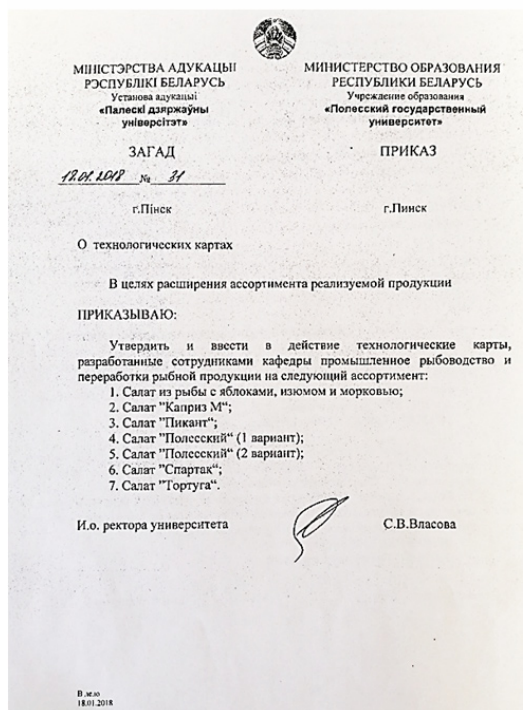


Рис. 3. Приказ о введении в действие разработанной продукции  
Fig. 3. Order on the implementation of developed products

Все салаты отличаются сырьем, кулинарной обработкой, видом заправки, нарезки, но они разработаны с учетом методических рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов для различных групп населения Республики Беларусь, сбалансированы, и могут удовлетворить разнообразный вкус потребителей.

Например, при изготовлении салата «Каприз М» потребуются отварные куриные яйца, зеленый консервированный горошек, отварной картофель, горбуша, нарезанная средним кубиком, панированная и обжаренная до готовности в растительном масле. В качестве заправки – майонез пониженной калорийности.

Для салата «Полесский» необходимы: рис, морковь, яйцо отварные, лук маринованный, майонез и скумбрия малосоленая (чистое филе натирают солью, перцем, оставляют при температуре 0–+4 °С на 8–12 ч). Первый и второй варианты салатов отличаются введением киви и/или клюквы.

Салат «Пикант» – это сочетание скумбрии холодного копчения, сладкого перца, репчатого бланшированного лука, отварного картофеля, маринованных огурцов, майонеза и горчицы столовой.

Для изготовления салата «Спартак» хек разделявали на филе с кожей без костей, промывали, припускали, охлаждали, нарезали кубиками. Свежие огурцы, помидоры перебирали, промывали проточной водой, удаляли плодоножку, нарезали кубиками. У перца сладкого удаляли плодоножку вместе с семенами, затем промывали и нарезали кубиками. Гранаты промывали, очищали, освобождая зерна. Сыр зачищали от корки, измельчали на средней терке. Укроп дважды промывали, удаляли нижнюю часть, мелко рубили, все соединяли, перемешивали, заправляли майонезом.

Салат из рыбы с яблоками, изюмом и морковью готовили из отварного хека, припущенной моркови, сырого яблока (короткая соломка), подготовленного изюма, заправляя его сметаной.

Пищевая ценность салатов представлена в табл. 9.

По минеральным веществам степень удовлетворения от суточной физиологической нормы, при употреблении 100 г продукта варьируется в следующих пределах:

- ♦ по кальцию – от 2 % (салат «Каприз») до 7 % (салат «Спартак»);
- ♦ по фосфору – от 12 % (салат из рыбы с яблоками, изюмом и морковью) до 21 % (салат «Тортуга»);

Таблица 9. Химический состав кулинарной продукции  
Table 9. The chemical composition of the culinary products

Наименование салата	Содержание, г / на 100 г продукта						Энергетическая ценность, ккал
	белки		жиры		углеводы		
	всего	жив.	всего	раст.	всего	раст.	
Салат «Тортуга»	10,8	9,3	10,7	4,4	8,6	8,5	171
Салат «Спартак»	10,1	7,6	14,3	8,1	3,0	2,8	183
Салат из рыбы с яблоками, изюмом и морковью	7,0	6,6	3,9	0,15	5,01	4,23	84
Салат «Каприз М»	9,8	8,3	17,7	14,3	6,1	6,0	225
Салат «Пикант»	6,9	5,2	11,0	7,0	6,2	6,1	152
Салат «Полесский» (1 вариант)	8,3	6,1	18,9	10,4	6,4	6,2	231
Салат «Полесский» (2 вариант)	8,5	7,1	19,9	11,2	6,5	6,3	239

- ♦ по магнию – от 5,5 % (салат «Каприз») до 12 % (салат «Тортуга»);
- ♦ по калию – от 7 % (салат «Спартак») до 11,5 % (салат «Тортуга»);
- ♦ по железу – от 9 % (салат «Пикант») до 35 % (салат «Тортуга»);

По органолептическим показателям все салаты были высоко оценены дегустационной комиссией и получили положительные оценки студентов при «слепом» опробовании.

Таким образом, результаты экспертной оценки уровня качества рыбных салатов показали, что все образцы имеют высокую пищевую ценность, хорошее качество, просты в изготовлении и должны быть востребованы потребителями.

**Выводы.** Моделирование и оптимизация химического состава продуктов питания является в настоящее время актуальной и своевременной задачей. Её решение позволит выпускать продукцию, сбалансированную по различным нутриентам, учитывая пол и возраст потребителя, его физическую активность и функциональное назначение.

При разработке сложной многоингредиентной кулинарной продукции, для удовлетворения физиологических потребностей в пищевых веществах определенной группы населения лучше использовать компьютерное моделирование, которое поможет оптимизировать рецептуру не только по белкам, жирам, углеводам, энергетической ценности, с учетом их соотношения, но и аминокислотному, жирнокислотному, витаминному и минеральному составам.

Для обеспечения студентов учреждения образования «Полесский государственный университет» хорошо усвояемыми, разнообразными холодными блюдами были разработаны салаты из свежих, отварных овощей, круп, с добавлением высокобелкового компонента – рыбы, что позволило расширить ассортимент продукции Центра общественного питания университета и удовлетворить потребности студенческой молодежи в данной продукции.

#### Список использованных источников

1. Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия : СТБ 1210-2010. – Взамен СТБ 1210-2000; введ. 01.01.2011. – Минск : Госстандарт, 2011. – 26 с.
2. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельная. – М. : ДеЛипринт, 2007. – 276 с.
3. Технология рыбы и рыбных продуктов / под ред. А.М. Ершова. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 939 с.
4. Рыба мороженая. Технические условия : ГОСТ 32366-2013. – Взамен ГОСТ 1168-86, ГОСТ 20057-96 ; введ. 01.01.2015. – М. : Стандартинформ, 2014. – 22 с.
5. Савицкая, Н.Г. Методические указания к лабораторному контролю качества продукции в общественном питании / Н.Г. Савицкая. – Минск : Белорусская ассоциация кулинаров, 2001. – 392 с.
6. Канушина, Ю.А. Компьютерное моделирование рецептуры творожного продукта «Кислинка» с растительными компонентами [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-modelirovanie-retseptury-tvorozhnogo-produkta-kislinka-s-rastitelnymi-komponentami/>. – Дата доступа: 04.02.2020.
7. Мезенова, О.Я. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов: учебное пособие / О.Я. Мезенова. – Кал-д : Изд-во КГТУ. – 2014. – 39 с.
8. Мусина, О.Н. Возможности современной науки в составлении рецептуры многокомпонентных молочных продуктов [Текст] / О.Н. Мусина, П.А. Лисин // Молочное дело. – 2009. – № 12. – С. 24–26.
9. О безопасности рыбы и рыбной продукции : ТР ЕАЭС 040/2016 : принят 24.04.2017 : вступ. в силу 01.09.2017 / Евраз. экон. комис. – Минск : Госстандарт, 2017. – 76 с.
10. Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь: СанПиН и ГН : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 20 ноября 2012 г, № 180. – Минск : [б. и.], 2012. – 21 с.



11. Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания : ГОСТ 31988-2012.— Введ. 01.02.2016. — Минск : Госстандарт, 2016. — 16 с.

### References

1. STB 1210-2010. Obshchestvennoye pitaniye. Kulinarneya produktsiya, realizuyemaya naseleniyu. Obshchiye tekhnicheskiye usloviya [*Catering. Culinary products sold to the public. General specifications*]. Instead of STB 1210-2000; enter 01/01/2011. Minsk : Gosstandart, 2011. 26 p. (in Russian).
2. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. Tablitsy khimicheskogo sostava i kaloriynosti rossiyskikh produktov pitaniya [*Tables of the chemical composition and caloric content of Russian food*]. Moscow: DeLiprint Publ., 2007, 275 p. (in Russian).
3. Tekhnologiya ryby i rybnykh produktov / pod red. A.M. Yershova. [*Technology of fish and fish products / ed. A. M. Ershov*]. — SPb. : GIOR, 2006.— 939 p. (in Russian).
4. GOST 32366-2013. Ryba morozhenaya. Tekhnicheskiye usloviya [*Frozen fish. Specifications*]. Instead of GOST 1168-86, GOST 20057-96; enter 01/01/2015. M. : Standartinform, 2014. 22 p. (in Russian).
5. Savitskaya, N.G. Metodicheskiye ukazaniya k laboratornomu kontrolyu kachestva produktsii v obshchestvennom pitanii [*Methodological instructions for laboratory control of product quality in public catering*]. Minsk, Belarusian Culinary Association, 2001. 392 p. (in Russian).
6. Kanushina, YU. A. Komp'yuternoye modelirovaniye retseptury tvorozhnogo produkta «Kislinka» s rastitel'nymi komponentami [*Computer simulation of the recipe for the curd product "Kislinka" with plant components*] [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-modelirovanie-retseptury-tvorozhnogo-produkta-kislinka-s-rastitelnymi-komponentami/>. Date of access: 02/04/2020 (in Russian).
7. Mezenova, O.YA. Proyektirovaniye polikomponentnykh pishchevykh produktov: uchebnoye posobiye [*Design of multicomponent food products: a training manual / O.Ya. Mezenova*]. — Cal-d: Publishing house of KSTU. 2014. 39 p. (in Russian).
8. Musina, O.N., Lisin P.A. Vozmozhnosti sovremennoy nauki v sostavlenii retseptury mnogokomponentnykh molochnykh produktov [*Opportunities of modern science in the formulation of multicomponent dairy products*] [Text]. Dairy business. 2009. no. 12. pp. 12. (in Russian).
9. TR EAEU 040/2016. O bezopasnosti ryby i rybnoy produktsii [*On the safety of fish and fish products*]: adopted 04.24.2017: entry. By virtue of September 1, 2017 / Evraz. econ. comis. Minsk, Gosstandart, 2017. 76 p. (in Russian).
10. Trebovaniya k pitaniyu naseleniya: normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Respubliki Belarus' [*Nutrition requirements of the population: physiological requirements for energy and nutrients for various population groups of the Republic of Belarus*]: SanPiN and GN: approved. Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Rep. Belarus, November 20, 2012, no. 180. Minsk: [b. and.], 2012. 21 p. (in Russian).
11. GOST 31988-2012. Uslugi obshchestvennogo pitaniya. Metod rascheta otkhodov i poter' syr'ya i pishchevykh produktov pri proizvodstve produktsii obshchestvennogo pitaniya [*Catering services. Method for calculating waste and loss of raw materials and food products in the production of catering products*]. — Introduction. 02/01/2016. Minsk, Gosstandart, 2016. 16 p. (in Russian).

### Информация об авторах

*Бубырь Ирина Валерьевна* — кандидат технических наук, доцент кафедры промышленного рыбоводства и переработки рыбной продукции учреждения образования «Полесский государственный университет» (ул. Пушкина, 4, 225710, г. Пинск, Республика Беларусь). E-mail: bubyri@mail.ru.

*Ловкис Зенон Валентинович* — заслуженный деятель науки Республики Беларусь, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор технических наук, профессор, генеральный директор РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: info@belproduct.com

### Information about authors

*Bubyri Irina V.* — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Fisheries and Fish Processing UO «Polesky State University» (Pushkin St., 4, 225710, Pinsk, Republic of Belarus). E-mail: bubyri@mail.ru.

*Lovkis Zenon V.* — Honored Science Worker of the Republic of Belarus, corresponding member of the National Academy of Science of Belarus, Doctor of Engineering sciences, Professor, General Director of RUE «Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus» (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: info@belproduct.com