

## РАЗДЕЛ IV. НАУКА – СПОРТУ

УДК 665.117.2

### **НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА В ЗДОРОВОМ ПИТАНИИ**

*Н.Д. Журавлев, А.Д. Тошев*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, Российская Федерация

### **SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF RAPESEED PRODUCTS IN A HEALTHY DIET N.D.**

*N.D. Zhuravlev, A.D. Toshev*

South Ural State University (National Research University),  
Chelyabinsk, Russia

#### **Реферат**

**Цель исследования:** изучить нутриентный состав чипсов, изготовленных на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, а также возможности его применения для здорового и спортивного питания населения.

**Материалы и методы исследования.** Для разработки чипсов использовался жмых рапса.

Были разработаны чипсы из соуса красного основного с добавлением изолята белка из жмыха рапса. Новая технология состоит из стадий: выделение изолята белка из жмыха рапса, затем готовят, согласно нормативам, соус красный основной из пассерованных с кулинарным жиром лука, моркови, петрушки с добавлением томатной пасты, муки и коричневого бульона, отличающийся тем, что в соусе заменяют нормативное количество сахара на крахмал и 70 массовых % кулинарного жира на коричневый бульон, добавляют при температуре 30°C

изолят белка рапса в количестве 10 массовых % нормативного количества муки. Полученный соус перемешивают и сушат в пароконвектомате при температуре 105°C в течение 85–100 минут.

**Результаты исследования.** Примененный способ позволяет достичь оптимальный технический результат при изменении состава модифицированного пищевого продукта:

- увеличить содержание белка и макро- и микронутриентов;
- уменьшить содержание рафинированных углеводов за счет полной замены сахара на крахмал;
- уменьшить содержание жиров за счет отсутствия масла для приготовления чипсов и снижения содержания кулинарного жира, благодаря технологии высушивания.

**Выводы.** Разработанная рецептура нового вида продукта – чипсы на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, позволила получить продукт с улучшенными физико-химическими характеристиками (увеличенным содержанием белка, макро- и микронутриентов, сниженным количеством углеводов и жиров), который может быть использован в общественном, диетическом, спортивном, а также специализированном питании.

**Ключевые слова:** жмых рапса, изолят белка, соус красный основной, здоровое питание, спортивное питание.

### **Abstract**

**Objective:** to study the nutrient composition of chips made on the basis of the main red sauce with the addition of rapeseed cake protein isolate, as well as the possibility of its use for healthy and sports nutrition of the population.

**Materials and methods.** Rapeseed cake was used to develop the chips.

Chips from the red main sauce were developed with the addition of protein isolate from rapeseed cake. The new technology consists of the following stages: isolation of protein isolate from rapeseed cake, then a basic red sauce is prepared according to the regulations from onions, carrots, parsley, soaked with cooking fat, with the addition of

tomato paste, flour and brown broth, characterized in that the sauce replaces the standard amount of sugar with starch and 70 g.% cooking fat for brown broth, added at 30°C. With rapeseed protein isolate in an amount of 10 wt.% of the standard amount of flour. The resulting sauce is mixed and dried in a steam convector at a temperature of 105°C for 85–100 minutes.

**Results.** Applied method allows to achieve optimal technical result at change of modified food product composition:

- to increase the content of protein and macro- and micronutrients;

- to reduce the content of refined carbohydrates by completely replacing sugar with starch;

- to reduce fat content due to the absence of oil for making chips and reduce cooking fat content due to drying technology.

**Conclusion.** The developed formulation of a new type of product – chips based on the main red sauce with the addition of rapeseed cake protein isolate, allowed us to obtain a product with improved physico-chemical characteristics (increased protein content, macro-micronutrients, reduced carbohydrates and fats), which can be used in public, dietary, sports, as well as specialized nutrition.

**Keywords:** rapeseed cake, protein isolate, red main sauce, healthy nutrition, sports nutrition.

**Введение.** В современном мире среди населения все более широко распространяется мода на здоровое питание. Поэтому для удовлетворения соответствующих этой моде запросов населения, в том числе и лиц, занимающихся различными видами спорта, развивается и отрасль производства пищевых продуктов.

Как известно, здоровое (рациональное) питание является одним из лучших способов для поддержания общего состояния здоровья человека, так как при соблюдении предъявляемых к нему гигиенических требований организм обеспечивается необходимыми микро- и макронутриентами, в особенности теми, которые не синтезируются организмом.

В настоящее время в мире достаточно широко пропагандируются идеи здорового образа жизни. В частности,

внимание населения привлекается к широкому ассортименту функциональных пищевых продуктов с продуманным и научно обоснованным составом [3].

Так, на российском рынке представлены хлебобулочные изделия, напитки, готовые завтраки, кондитерские изделия, в том числе функциональные леденцы и жевательные резинки, но наибольший сегмент функциональных и специализированных пищевых продуктов составляют напитки (рисунок 1)

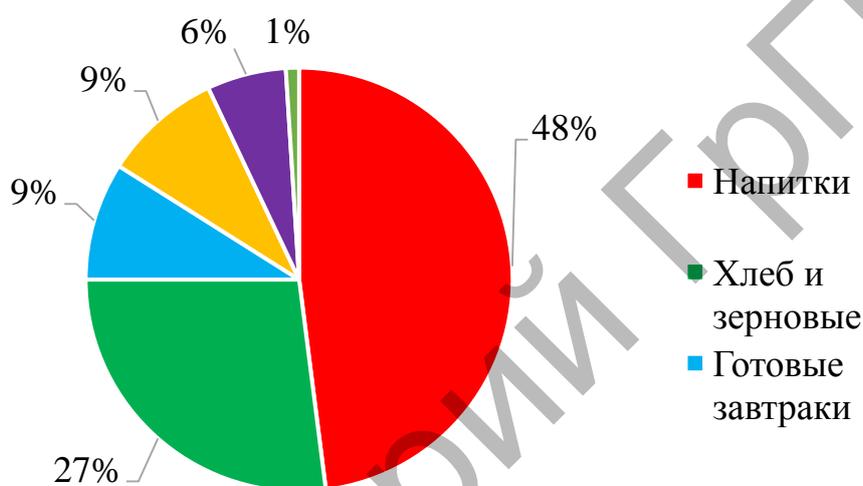


Рисунок 1 – Рынок функциональных пищевых продуктов в Российской Федерации

Еще одной значимой проблемой общественного питания в Российской Федерации является насыщение рынка высококалорийной, трудноусвояемой пищей, в которой ярко выражена недостаточность витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. В связи с этим многочисленные инновационные разработки в гигиене питания направлены на получение кулинарных изделий на основе растительного сырья [2].

Однако сфере общественного питания среди существующего многообразия функциональных пищевых продуктов кулинарные изделия занимают все еще весьма скромное место, что обусловлено ограниченным вниманием специалистов к разработке новых рецептур и технологий для их производства.

Одним из самых перспективных обогатителей кулинарных изделий являются соусы, вырабатываемые из разнообразного

пищевого сырья и поэтому существенно изменяющие макро- и микроэлементный состав исходных пищевых продуктов, а также их органолептические свойства. Однако их существенным недостатком является высокая калорийность, что требует от специалистов в области гигиены питания особого внимания к составу новых обогащенных пищевых продуктов, получаемых с применением соусов, а также глубокого научного анализа их воздействия на состояние здоровья потребителей, в частности, спортсменов, что и определяет актуальность настоящего исследования.

**Цель исследования:** изучить нутриентный состав чипсов, изготовленных на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, а также возможности его применения для здорового и спортивного питания населения.

**Материал и методы исследования.** Для разработки нового вида пищевого продукта – чипсов на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, нами было проведено научное обоснование и экспериментальное подтверждение разработанной рецептуры.

В основу разработки новой рецептуры была положена следующая техническая задача – расширение ассортимента продуктов здорового питания за счет повышения в их составе количества белка, а также макро- и микронутриентов, выделенных из жмыха рапса.

Для получения чипсов с добавлением изолята белка из жмыха рапса нами была применена многоступенчатая технология.

Соус красный основной был изготовлен в соответствии с существующими нормативами по рецептуре из ряда ингредиентов по следующей технологии.

1. Нарезанные лук, морковь и петрушку пассировали с жиром, добавляли томатную пасту и продолжали пассирование в течение еще 10–15 минут.

2. Пшеничную муку высшего сорта пассировали при температуре 150–160°C. Затем охлажденную до 70–80°C мучную пассировку разводили теплым бульоном в соотношении 1 : 4, тщательно размешивали и вводили в кипящий коричневый бульон, после чего добавляли пассированные с томатной пастой

овощи и при слабом кипении варили в течение 45–60 мин. В конце варки добавляли соль.

3. Полученный соус процеживали, протирая в него разварившиеся овощи, и доводили до кипения.

4. В качестве сырья для изготовления изолята белка рапса использовался жмых рапса.

Рапс является одним из представителей масленичных культур, который достаточно обогащен минеральными веществами. Это же характерно и для жмыха рапса, в котором высоко содержание калия, кальция и магния.

Рапсовый жмых – продукт переработки семян рапса, который остается после отжима масла.

Качество жмыха в основном зависит от способа прессования, а также от качества самих семян.

В наших исследованиях был использован рапс сорта «Ольга». Данный сорт является низкоэруковым, что стало одним из важных факторов при выборе подходящего материала.

В лабораторных условиях белок из жмыха рапса выделялся путем гомогенизации, обезжиривания и экстрагирования жмыха по известной технологии, аналогичной технологии выделения белка из жмыха киноа [4]. Затем производилось центрифугирование и осаждение осадка, после чего собирался белковый изолят, который высушивался в лиофилизаторе (лиофильная сушка).

5. Готовый белок представлял собой растительную добавку в виде порошка светло-серого цвета, который добавляли в изготовленный ранее соус в объеме 5 г в количестве 10 массовых % от нормативного количества муки.

Кроме того, в соусе заменяли нормативное количество сахара на такое же количество крахмала и 70 массовых % нормативного содержания кулинарного жира на такое же количество коричневого бульона [1].

6. Полученную смесь перемешивали, заливали в формочки по 6 г и ставили на сушку в пароконвектомат при температуре 105°C на 85–100 минут, получая чипсы.

Примененная технология получения рапсовых чипсов отличается от аналогичной, используемой при изготовлении картофельных чипсов. Так, если рапсовые чипсы были получены нами путем высушивания, то картофельные чипсы изготавливаются путем жарки в большом количестве растительного масла

Примененная нами технология позволила добиться увеличения в составе чипсов количества белка, а также и макро-и микронутриентов при уменьшении количества. Кроме того, этот способ позволил улучшить качество полученного пищевого продукта, усовершенствовать его и получить заявляемый технический результат – новый по составу продукт, расширяющий ассортимент специализированного, диетического и спортивного питания для предприятий общественного питания.

Для исследования состава предлагаемых чипсов нами было проведено определение содержания ингредиентов состава соуса для чипсов с добавлением разных концентраций изолята белка (образцы 1, 2, 3) и контрольного образца, за который был принят состав соуса красного основного без добавления в него изолята белка, без замены нормативного количества сахара на крахмал и 70 массовых % кулинарного жира на такое же количество коричневого бульона.

Установленное содержание изученных ингредиентов в чипсах представлено нами в таблице 1 и приведено из расчета на 1000 г пищевого продукта.

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что наиболее оптимальное содержание изолята белка рапса в соусе для чипсов составляет 5 г. Это значение показателя было получено при добавлении в соус красный основной белка рапса в количестве, равном 10 массовых % от нормативного количества муки.

Таблица 1 – Содержание ингредиентов в составе соуса для чипсов с добавлением изолята белка и контрольного образца, г.

Наименование ингредиента	Контроль	Образец 1 (замена 5% муки на изолят белка рапса)	Образец 2 (замена 7,5% муки на изолят белка рапса)	Образец 3 (замена 10% муки на изолят белка рапса)
Бульон коричневый	1000	1014	1014	1014
Кулинарный жир	20	6	6	6
Мука пшеничная в/с	50	47,5	46,25	45
Изолят белка рапса	-	2,5	3,75	5
Томатное пюре	100	100	100	100
Морковь	80	80	80	80
Корень петрушки	14	14	14	14
Лук репчатый	20	20	20	20
Сахар-песок	15	-	-	-
Крахмал	-	15	15	15
Выход	1000	1000	1000	1000

Полученные результаты были обработаны с применением методов математической статистики.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На рисунке 2 представлены изменения процентного содержания белка в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем в его процентном содержании в сравниваемых группах.

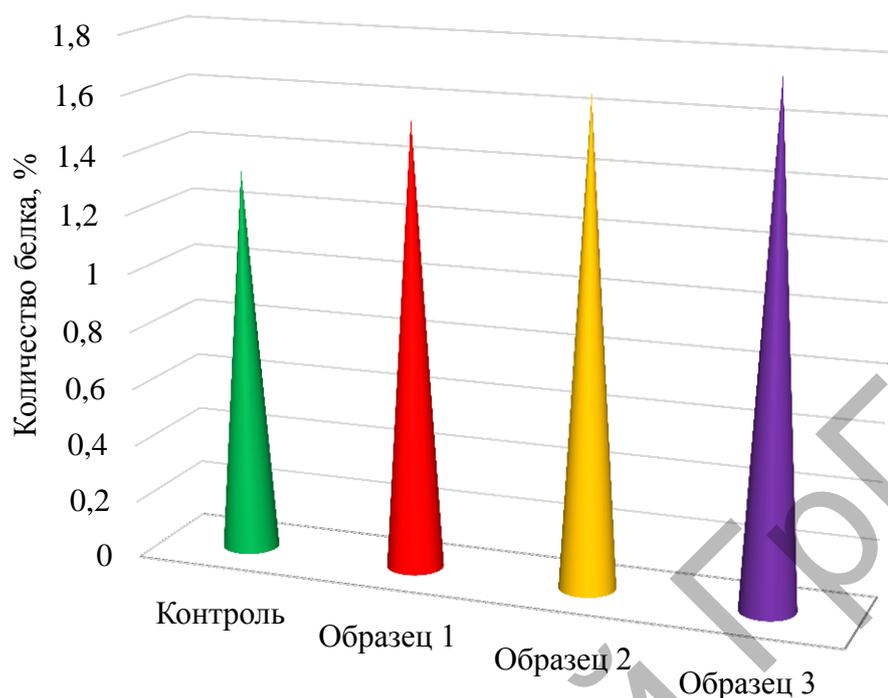


Рисунок 2 – Изменение содержание белка в исследуемых образцах

При анализе данных, представленных на рисунке 2, можно сделать вывод о том, что с увеличением количества вносимой добавки возрастает и содержание белка в соусе. Причем, если первый сравниваемый образец отличается от контроля только на 16%, то второй – уже на 25%, а третий – на 32%. Полученную разницу, по нашему мнению, можно объяснить тем обстоятельством, что рапс является природным источником растительного белка.

В таблице 2 представлено процентное содержание углеводов и пищевых волокон в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем.

Таблица 2 – Содержание углеводов в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем.

Показатели	Контроль	Образцы с добавлением белка рапса		
		образец 1	образец 2	образец 3
Углеводы, %	6,20	5,76	5,68	5,61
Пищевые волокна, %	0,547	0,549	0,545	0,541

Как следует из результатов, представленных в таблице 2, при добавлении белка в рецептуру общее содержание углеводов в чипсах в сравнении с контролем снижалось на 7,1% в первом образце, на 8,4% – во втором образце. Максимум снижения показателя был достигнут в третьем образце, составив 9,6%. Это можно объяснить тем, что сахар, содержащий 99,8 г глюкозы в 100 г пищевого продукта, был заменен на крахмал, содержащий в своем составе углеводов на 20% меньше.

На рисунке 3 представлены изменения процентного содержания жиров в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем.

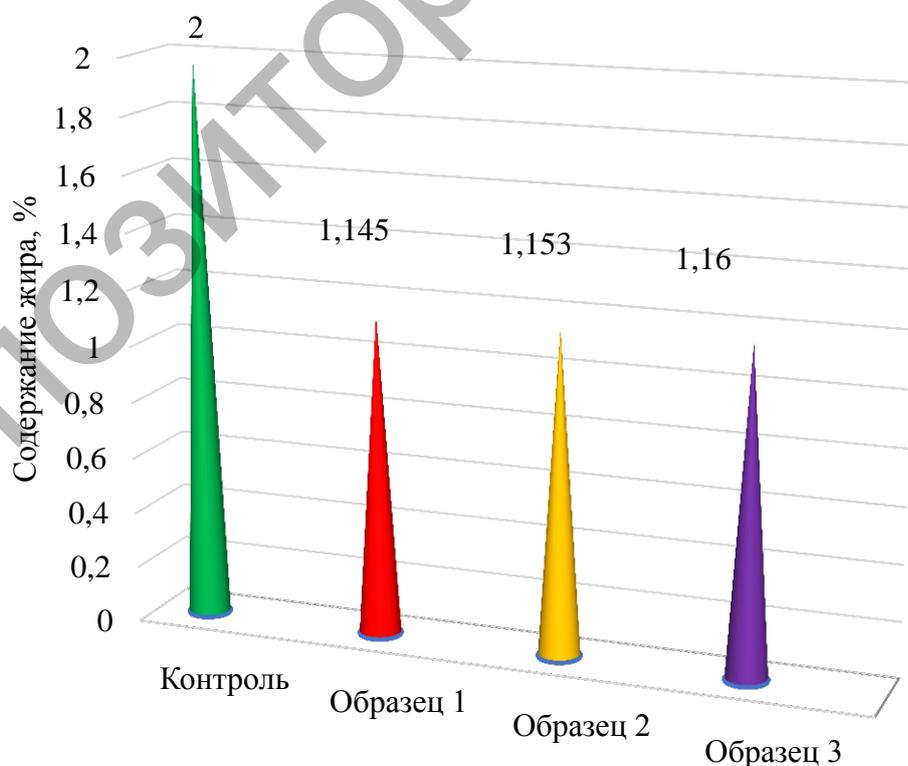


Рисунок 3 – Изменение содержания жира в исследуемых образцах чипсов

Ожидаемо, согласно данным, представленным на рисунке 3, в образцах с добавлением белка нами было зарегистрировано снижение в них содержания жиров по сравнению с контролем. Это очевидно было обусловлено тем обстоятельством, что в рапсовом жмыхе содержится много жирных кислот, в том числе и ненасыщенных.

Однако, если же сравнивать количество жиров в образцах 1, 2 и 3, то следует отметить, что с возрастанием в добавке процентной доли белкового компонента, ее жировая составляющая практически не изменяется.

На рисунке 4 представлено процентное содержание кальция и магния в исследованных образцах чипсов.

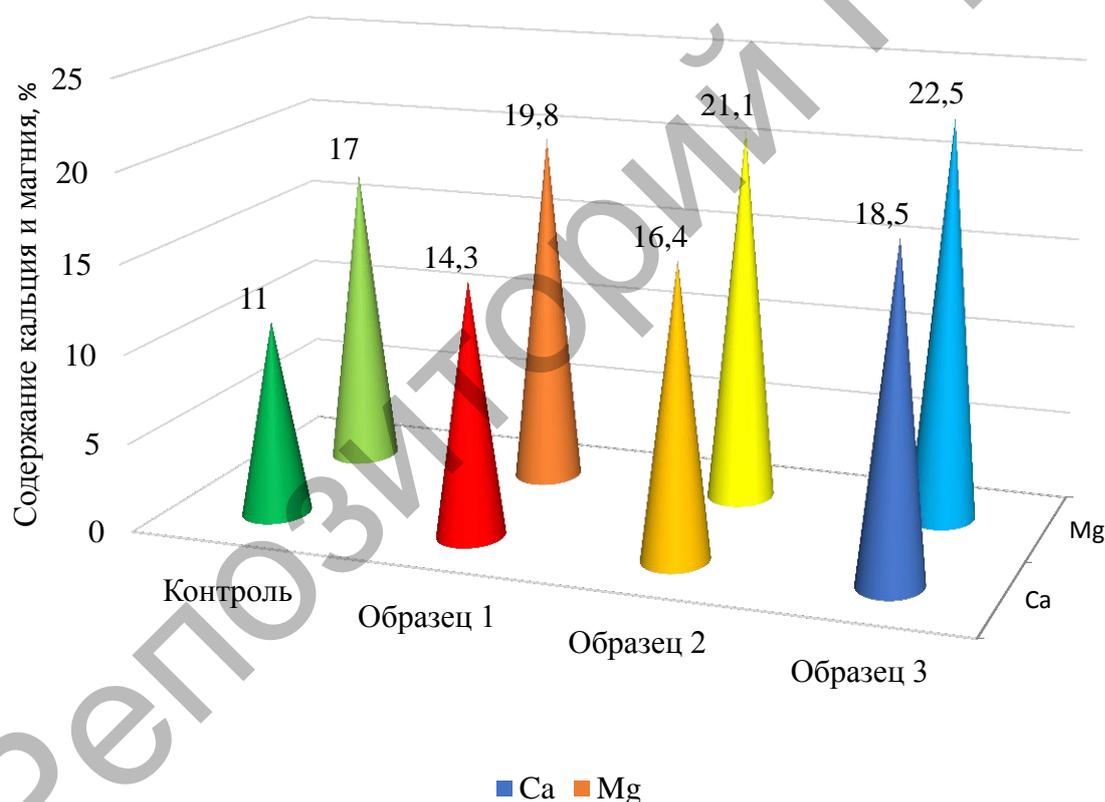


Рисунок 4 – Изменение содержания кальция и магния в исследованных образцах чипсов

Полученные нами результаты указывают, что в образцах 1, 2 и 3 содержание кальция и магния существенно превосходило этот показатель в контрольном образце.

Так, если в первом образце содержание магния в сравнении с контролем оказалось большим на 16,5%, то во втором – на 24,1%, а в третьем – уже даже на 32,4%. Аналогично, если в первом образце в сравнении с контрольным содержание кальция возросло на 30%, во втором – на 49,1%, то в третьем – уже на 68%.

Полученные нами результаты можно объяснить тем, что при выделении белка из рапса часть минеральных веществ вымывается вместе с остальными составляющими, но все же не полностью. В частности, жмых по-прежнему содержит высокие концентрации кальция, натрия и магния, а также ряда иных макро- и микроэлементов.

Таким образом, примененный нами способ позволяет достичь оптимального технического результата при изменении состава модифицированного пищевого продукта:

- увеличить содержание белка и макро- и микронутриентов;
- уменьшить содержание рафинированных углеводов за счет полной замены сахара на крахмал;
- уменьшить содержание жиров за счет отсутствия масла для приготовления чипсов и снижения содержания кулинарного жира, благодаря технологии высушивания;
- расширить ассортимент пищевых продуктов специализированного, диетического и спортивного питания для предприятий общественного питания.

**Выводы.** Разработанная рецептура нового вида продукта – чипсов на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса позволила получить пищевой продукт с улучшенными физико-химическими характеристиками (увеличенным содержанием белка, макро- и микронутриентов, сниженным количеством углеводов и жиров), который может быть использован в общественном, диетическом, спортивном, а также специализированном питании.

### Литература

1. Зобов, А. И Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятия общественного питания / А. И. Зобов, В. А. Циганко. – М. : ИКЦ ЛАДА, Арий, 2006. – 680 с.
2. Подкосова, П. Д. Изучение поведения потребителей в условиях экономического кризиса / П. Д. Подкосова // Концепт. – 2017. – № 6. – С. 1–9.
3. Развитие российского рынка функциональных ингредиентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1474>.
4. Elsohaimy, S. A. Physicochemical and functional properties of quinoa protein isolate / S. A. Elsohaimy, T. M. Refaay, M. A. M. Zaytoun // An. Agricult. Sci. – 2015. – № 60. – P. 297–305.

### Reference

1. Zobov AI, Ciganko VA. (2006). Sbornik receptur blyud i kulinarnyh izdelij: dlya predpriyatiya obshchestvennogo pitaniya. Moskva:IKC LADA, Arij,1–680 (in Russian).
2. Podkosova PD. (2017). Izuchenie povedeniya potrebitelej v usloviyah ekonomicheskogo krizisa. *Koncept*:6;1–9 (in Russian).
3. Razvitie rossijskogo rynka funkcional'nyh ingredientov [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1474> (in Russian).
4. Elsohaimy SA, Refaay TM, Zaytoun MAM. (2015). Physicochemical and functional properties of quinoa protein isolate. *Annals of Agricultural Science*:60;297–305 (in English).

Поступила в редакцию: 28.05.2025.

Адрес для корреспонденции: [toshevad@gmail.com](mailto:toshevad@gmail.com)