

ISSN 2219-8466

**ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ  
ИННОВАЦИОННЫХ  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**6 (71) 2021**

# Технология и товароведение ИННОВАЦИОННЫХ пищевых продуктов

Научно-практический  
журнал  
Издается с 2010 года  
Выходит шесть раз в год

№ 6(71) 2021

Учредитель – федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
(ОГУ им. И.С. Тургенева)

Редколлегия:

Главный редактор:

**Иванова Т.Н.** доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации

Заместители

главного редактора:

**Зомитова Г.М.** кандидат

экономических наук, доцент

**Артемова Е.Н.** доктор

технических наук, профессор

**Корячкина С.Я.** доктор

технических наук, профессор

Члены редколлегии:

**Байхожава Б.У.** доктор

технических наук, профессор

**Бриндза Ян** PhD

**Бондарев Н.И.** доктор

биологических наук, профессор

**Громова В.С.** доктор

биологических наук, профессор

**Дерканосова Н.М.** доктор

технических наук, профессор

**Дунченко Н.И.** доктор

технических наук, профессор

**Елисеева Л.Г.** доктор технических наук,

профессор

**Корячкин В.П.** доктор технических

наук, профессор

**Кузнецова Е.А.** доктор технических

наук, профессор

**Машегов П.Н.** доктор экономических

наук, профессор

**Никитин С.А.** доктор экономических

наук, профессор

**Николаева М.А.** доктор технических

наук, профессор

**Новикова Е.В.** кандидат экономиче-

ских наук, доцент

**Позняковский В.М.** доктор биологиче-

ских наук, профессор

**Проконина О.В.** кандидат экономиче-

ских наук, доцент

**Скоблякова И.В.** доктор экономических

наук, профессор

**Уварова А.Я.** доктор экономических

наук, доцент

**Черных В.Я.** доктор технических наук,

профессор

**Шиббаева Н.А.** доктор экономических

наук, профессор

Ответственный за выпуск:

**Новицкая Е.А.**

Адрес редакции:

302020, Орловская обл., г. Орел,

Науторское шоссе, 29

8-906-664-3222

www.oreluniver.ru.ru

E-mail: fpbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе

по надзору в сфере связи,

информационных технологий

и массовых коммуникаций.

Свидетельство: ПИ № ФС77-67028

от 30.08.2016 года

Подписной индекс 12010

по объединенному каталогу

«Пресса России»

© ОГУ им. И.С. Тургенева, 2021

## Содержание

### Научные основы пищевых технологий

<i>Бредихин С.А., Андреев В.Н., Мартеха А.Н., Березовский Ю.М.</i> Исследование реологических свойств карамели .....	3
<i>Сидоренко Г.А., Берестова А.В., Попов В.П., Никифорова Т.А., Анохина С.Ю.</i> Исследование технологии производства бескоркового кекса с добавкой кукурузной муки .....	8
<i>Шевченко Т.В., Агеев Д.Д., Резниченко И.Ю., Орлов А.И.</i> Сравнительная оценка свойств активированной воды .....	14
<i>Иванов П.П., Плотникова Л.В., Иванова Л.А., Плотников И.Б., Пачкин С.Г., Плотников К.Б.</i> Оценка стабильности технологического потока в линии производства концентрированных экстрактов голубики .....	20
<i>Бычкова Т.С., Кузнецова Е.А., Гаврилина В.А., Громова В.С., Кузнецова Е.А., Апанайкин М.А., Якушина О.Н.</i> Разработка бактериального концентрата молочнокислых бактерий для производства йогурта .....	27

### Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Симоненкова А.П., Демина Е.Н., Багрова Д.А.</i> Применение растительных порошков сублимационной сушки для обогащения молочных коктейлей эссенциальными микронутриентами .....	32
<i>Ладнова О.Л., Казаков А.В., Корячкина С.Я., Извекова Е.В., Кобзева С.Ю.</i> Обоснование применения растительных порошков в технологии мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности .....	39
<i>Родионова Л.Я., Варивода А.А., Степовой А.В., Соболев И.В.</i> Напитки, содержащие пектино-зерновые функциональные компоненты, как новая форма сбалансированного продукта оздоровительного направления .....	46
<i>Осипова Г.А., Хмелева Е.В., Мальченко Т.В.</i> Инновационная технология производства макаронных изделий из полбяной муки .....	51

### Товароведение пищевых продуктов

<i>Уткина А.С., Козлов А.И., Никитин И.А., Карагодин В.П.</i> Витамин D: фокус на группах риска и нетрадиционных источниках .....	57
<i>Саломатов А.С., Быкова И.Д.</i> Кардиопротекторная, антиоксидантная, антидиабетическая и антибактериальная активность амаранта .....	71
<i>Иванова Т.Н., Полякова Е.Д., Ёшаа Ибрахим</i> Сравнительные требования к качеству национальных российского и сирийского стандартов на цитрусовые плоды .....	76
<i>Стрельченко А.Д.</i> Перспективные возможности использование мяса клариевого сома в технологии колбасных изделий .....	80
<i>Сучкова Т.Н., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Лунева О.Н.</i> Разработка рецептур и оценка качества мясного рубленого полуфабриката с добавлением аронии черноплодной .....	85

### Качество и безопасность пищевых продуктов

<i>Артемова Е.Н., Серегина Н.В., Аверина Е.Ю.</i> Разработка и оценка качества мюсли с солодовыми ростками пшеницы .....	90
<i>Гумеров Т.Ю., Кориунов Т.А., Мингалеева З.Ш.</i> О безопасности и качестве зернового продукта .....	94

### Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Алексеева Т.В., Попов Е.С., Албычева Л.А., Калгина Ю.О.</i> Исследование потребительских предпочтений при производстве снековых батончиков для школьного питания .....	101
<i>Стахурлова А.А., Дерканосова Н.М., Буховец А.Г.</i> Анализ потребительских предпочтений к обогащенному хлебу с использованием методики взаимосвязи переменных .....	109

### Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Наумова Н.Л., Лукин А.А.</i> Производство и переработка молока. Мировые тенденции .....	116
--	-----

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, определенных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

# Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs

The founder – The Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev»  
(Orel State University)

## Contents

### Scientific basis of food technologies

<i>Bredikhin S.A., Andreev V.N., Martekha A.N., Berezovskiy Yu.M.</i> Study of rheological properties of caramel .....	3
<i>Sidorenko G.A., Berestova A.V., Popov V.P., Nikiforova T.A., Anokhina S.Yu.</i> Research of technology sponge cake production with corn flour abstract .....	8
<i>Shevchenko T.V., Ageenko D.D., Reznichenko I.Yu., Orlov A.I.</i> Comparative assessment of the properties of activated water .....	14
<i>Ivanov P.P., Plotnikova L.V., Ivanova L.A., Plotnikov I.B., Pachkin S.G., Plotnikov K.B.</i> Assessment of the stability of the process flow in the production line of concentrated blueberry extracts .....	20
<i>Bychkova T.S., Kuznetsova E.A., Gavrilina V.A., Gromova V.S., Kuznetsova E.A., Apanaikin M.A., Yakushina O.N.</i> Development of lactic bacteria concentrate for yoghurt production .....	27

### Products of functional and specialized purpose

<i>Simonenkova A.P., Demina E.N., Bagrova D.A.</i> The use of freeze-dried vegetable powders for enriching milkshakes with essential micronutrients .....	32
<i>Ladnova O.L., Kazakov A.V., Koryachkina S.Ya., Izvekova E.V., Kobzeva A.Yu.</i> Rationale for the use of vegetable powders in the technology of flour confectionery products of increased nutritional value .....	39
<i>Rodionova L.Ya., Varivoda A.A., Stepovoy A.V., Sobol I.V.</i> Drinks containing pectin-grain functional components as a new form of a balanced wellness product ...	46
<i>Osipova G.A., Khmeleva E.V., Malchenko T.V.</i> Innovative technology for the production of pasta from spelt flour .....	51

### The study of merchandise of foodstuffs

<i>Utkina A.S., Kozlov A.I., Nikitin I.A., Karagodin V.P.</i> Vitamin D: focus on risk groups and alternative sources .....	57
<i>Salomatov A.S., Bykova I.D.</i> Cardioprotective, antioxidant, antidiabetic and antibacterial amaranth activity .....	71
<i>Ivanova T.N., Polyakova E.D., Yeshaa Ibrahim</i> Comparative quality requirements for national russian and syrian citrus fruit standards .....	76
<i>Strelchenko A.D.</i> Prospective opportunities for the use of meat of clary catfish in the technology of sausage products .....	80
<i>Suchkova T.N., Rodina N.D., Sergeeva E.Yu., Luneva O.N.</i> Recipe development and property assessment of minced meat semi-finished product with chokeberry pulp ...	85

### Quality and safety of foodstuffs

<i>Artemova E.N., Seregina N.V., Averina E.Yu.</i> Development and quality assessment of musli with malt wheat sprouts .....	90
<i>Gumerov T.Yu., Korshunov T.A., Mingaleeva Z.Sh.</i> On the safety and quality of the grain product .....	94

### Market study of foodstuffs

<i>Alekseeva T.V., Popov E.S., Albycheva L.A., Kalgina Yu.O.</i> Consumer preference research in the production of snack bars for school food .....	101
<i>Stakhurlova A.A., Derkanosova N.M., Bukhovets A.G.</i> Analysis of consumer preferences for enriched bread using the variables relationship methodology .....	109

### Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<i>Naumova N.L., Lukin A.A.</i> Production and processing of milk. World trends .....	116
---	-----

#### Editorial Committee

Editor-in-chief

**Ivanova T.N.**

*Doc. Sc. Tech., Prof.*

Editor-in-chief Assistants:

**Zomiteva G.M.**

*Candidate Sc. Ec., Assistant Prof.*

**Artemova E.N.**

*Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Koryachkina S.Ya.**

*Doc. Sc. Tech., Prof.*

#### Members of the Editorial Committee

**Baihozhaeva B.U.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Brindza Yan** *PhD*

**Bondarev N.I.** *Doc. Sc. Bio., Prof.*

**Gromova V.S.** *Doc. Sc. Bio., Prof.*

**Derkanosova N.M.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Dunchenko N.I.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Eliseeva L.G.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Koryachkin V.P.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Kuznetsova E.A.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Mashegov P.N.** *Doc. Sc. Ec., Prof.*

**Nikitin S.A.** *Doc. Sc. Ec., Prof.*

**Nikolaeva M.A.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Novikova E.V.** *Candidate Sc. Ec.,*

*Assistant Prof.*

**Poznyakovskij V.M.** *Doc. Sc. Biol., Prof.*

**Prokonina O.V.** *Candidate Sc. Ec.,*

*Assistant Prof.*

**Skoblyakova I.V.** *Doc. Sc. Ec., Prof.*

**Uvarova A.Ya.** *Doc. Sc. Ec., Assistant*

*Prof.*

**Chernykh V.Ya.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Shibaeva N.A.** *Doc. Sc. Ec., Prof.*

Responsible for edition:

**Novitskaya E.A.**

#### Address

302020, Orel region, Orel,

Naugorskoye Chaussee, 29

8-906-664-3222

www.oreluniver.ru

E-mail: fpbit@mail.ru

Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications

The certificate of registration

ПИ № ФЦ77-67028 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the «Pressa Rossi» 12010

© Orel State University, 2021

С.А. БРЕДИХИН, В.Н. АНДРЕЕВ, А.Н. МАРТЕХА, Ю.М. БЕРЕЗОВСКИЙ

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАРАМЕЛИ

*Реологические измерения весьма актуальны в пищевой промышленности как инструмент для физической характеристики сырья перед переработкой, для промежуточных продуктов в процессе производства и для готовых пищевых продуктов. Эта статья посвящена обсуждению некоторых наиболее важных реологических испытаний, проводимых с карамельной массой. Получены зависимости температуры стеклования, модулей упругости и вязкости, комплексной вязкости, предела текучести от влажности карамели.*

**Ключевые слова:** карамель, реология, оптимизация.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная реология. Физико-механические свойства и методы обработки пищевого сырья: учебное пособие / С.А. Бредихин, В.Н. Андреев, А.Н. Мартеха, Ю.М. Березовский; под редакцией В.Н. Андреева. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2021. – 192 с.
2. Кокаева, З.К. Исследование влияния мальтозной патоки на реологические свойства пшеничного теста / З.К. Кокаева, Т.Б. Цыганова, О.А. Гакова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 33-34.
3. Инновационный метод исследования реологических свойств пищевых продуктов / Б.Б. Кабулов, А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, В.Д. Косой // Мясная индустрия. – 2009. – № 6. – С. 62-64.
4. Коган, В.В. Инженерная реология в пищевой промышленности / В.В. Коган, Л.Э. Семенова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2019. – № 4. – С. 147-156.
5. Исследование реологических свойств пищевых экструдированных текстуратов / А.Н. Остриков, А.А. Смирных, М.А. Глухов, А.С. Рудометкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 3. – С. 37-39.
6. Исследование теплофизических и реологических свойств пищевых растительных масел / А.Н. Остриков, Н.Л. Клейменова, И.Н. Болгова, М.В. Копылов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 2. – С. 36-43. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.005.
7. Бедо, Е.П. Исследование реологических свойств бисквитного теста на основе нехлебопекарных видов муки с сахарозаменителем / Е.П. Бедо, М.Н. Альшевская, О.В. Анистратова // Вестник молодежной науки. – 2021. – № 2(29). doi: 10.46845/2541-8254-2021-2(29)-6-6.
8. Орлов, Б.Ю. Исследование реологических свойств пищевых материалов, обработанных методами электротехнологии / Б.Ю. Орлов, Е.Г. Степанова, А.С. Зайцев // Альманах мировой науки. – 2017. – № 2-1(17). – С. 65-66.
9. Joyner (Melito) H.S. Explaining food texture through rheology // Current Opinion in Food Science. – 2018. – V. 21. – P. 7-14. doi: 10.1016/j.cofs.2018.04.003.
10. Fischer P., Windhab E.J. Rheology of food materials // Current Opinion in Colloid & Interface Science. – 2011. – V. 16, I. 1. – P. 36-40. doi: 10.1016/j.cocis.2010.07.003.
11. Chen J., Stokes J.R. Rheology and tribology: Two distinctive regimes of food texture sensation // Trends in Food Science & Technology. – 2012. – V. 25, I. 1. – P. 4-12. doi: 10.1016/j.tifs.2011.11.006.
12. Jaensson N.O., Anderson P.D., Vermant J. Computational interfacial rheology // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics. – 2021. – V. 290. 104507. doi: 10.1016/j.jnnfm.2021.104507.

#### **Бредихин Сергей Алексеевич**

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева  
Доктор технических наук, заведующий кафедрой процессы и аппараты перерабатывающих производств  
127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, E-mail: bredihin2006@yandex.ru

#### **Андреев Владимир Николаевич**

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева  
Кандидат технических наук, доцент кафедры процессы и аппараты перерабатывающих производств  
127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, E-mail: andr64.64@mail.ru

#### **Мартеха Александр Николаевич**

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева  
Кандидат технических наук, доцент кафедры процессы и аппараты перерабатывающих производств  
127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, E-mail: man6630@rgau-msha.ru

#### **Березовский Юрий Михайлович**

Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности  
Доктор технических наук, научный консультант  
127422, Россия, г. Москва, ул. Костякова, 12, E-mail: birjuza1@mail.ru

S.A. BREDIKHIN, V.N. ANDREEV, A.N. MARTEKHA, YU.M. BEREZOVSKIY

## STUDY OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF CARMEL

*Rheological measurements are highly relevant in the food industry as a tool for the physical characterization of raw materials before processing, for intermediate products in the production process, and for finished food products. This article is devoted to a discussion of some of the most important rheological tests performed with caramel mass. The dependences of the glass transition temperature, elasticity and viscosity moduli, complex viscosity, yield point on the moisture content of caramel are obtained.*

**Keywords:** rheology, adhesion, caramel mass.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Inzhenernaya reologiya. Fiziko-mekhanicheskie svoystva i metody obrabotki pishchevogo syr'ya: uchebnoe posobie / S.A. Bredihin, V.N. Andreev, A.N. Martekha, YU.M. Berezovskij; pod redakciej V.N. Andreeva. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo «Lan'», 2021. – 192 s.
2. Kokaeva, Z.K. Issledovanie vliyaniya mal'toznoj patoki na reologicheskie svoystva pshenichnogo testa / Z.K. Kokaeva, T.B. Cyganova, O.A. Gakova // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2009. – № 5. – S. 33-34.
3. Innovacionnyj metod issledovaniya reologicheskikh svoystv pishchevykh produktov / B.B. Kabulov, A.K. Kakimov, ZH.H. Kakimova, V.D. Kosoj // Myasnaya industriya. – 2009. – № 6. – S. 62-64.
4. Kogan, V.V. Inzhenernaya reologiya v pishchevoj promyshlennosti / V.V. Kogan, L.E. Semenova // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo. – 2019. – № 4. – S. 147-156.
5. Issledovanie reologicheskikh svoystv pishchevykh ekstrudirovannykh teksturatsionnykh mass / A.N. Ostrikov, A.A. Smirnyh, M.A. Gluhov, A.S. Rudometkin // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2009. – № 3. – S. 37-39.
6. Issledovanie teplofizicheskikh i reologicheskikh svoystv pishchevykh rastitel'nykh masel / A.N. Ostrikov, N.L. Klejmenova, I.N. Bolgova, M.V. Kopylov // Polzunovskij vestnik. – 2021. – № 2. – S. 36-43. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.005.
7. Bedo, E.P. Issledovanie reologicheskikh svoystv biskvitnogo testa na osnove nekhlebopekarnykh vidov muki s saharozamenitelem / E.P. Bedo, M.N. Al'shevskaya, O.V. Anistratova // Vestnik molodezhnoj nauki. – 2021. – № 2(29). doi: 10.46845/2541-8254-2021-2(29)-6-6.
8. Orlov, B.YU. Issledovanie reologicheskikh svoystv pishchevykh materialov, obrabotannykh metodami elektrotekhnologii / B.YU. Orlov, E.G. Stepanova, A.S. Zajcev // Al'manah mirovoj nauki. – 2017. – № 2-1(17). – S. 65-66.
9. Joyner (Melito) H.S. Explaining food texture through rheology // Current Opinion in Food Science. – 2018. – V. 21. – P. 7-14. doi: 10.1016/j.cofs.2018.04.003.
10. Fischer P., Windhab E.J. Rheology of food materials // Current Opinion in Colloid & Interface Science. – 2011. – V. 16, I. 1. – P. 36-40. doi: 10.1016/j.cocis.2010.07.003.
11. Chen J., Stokes J.R. Rheology and tribology: Two distinctive regimes of food texture sensation // Trends in Food Science & Technology. – 2012. – V. 25, I. 1. – P. 4-12. doi: 10.1016/j.tifs.2011.11.006.
12. Jaensson N.O., Anderson P.D., Vermant J. Computational interfacial rheology // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics. – 2021. – V. 290. 104507. doi: 10.1016/j.jnnfm.2021.104507.

#### **Bredikhin Sergey Alekseevich**

Russian Timiryazev State Agrarian University

Doctor of technical sciences, head of the department of processes and devices of processing industries

127550, Russia, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, E-mail: bredihin2006@yandex.ru

#### **Andreev Vladimir Nikolaevich**

Russian Timiryazev State Agrarian University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of processes and devices of processing industries

127550, Russia, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, E-mail: andr64.64@mail.ru

#### **Martekha Alexander Nikolaevich**

Russian Timiryazev State Agrarian University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of processes and devices of processing industries

127550, Russia, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49, E-mail: man6630@rgau-msha.ru

#### **Berezovsky Yuriy Mikhailovich**

All-Russian Research Institute of Refrigeration Industry

Doctor of technical sciences, scientific consultant

127422, Russia, Moscow, st. Kostyakova, 12, E-mail: birjuza1@mail.ru

Г.А. СИДОРЕНКО, А.В. БЕРЕСТОВА, В.П. ПОПОВ,  
Т.А. НИКИФОРОВА, С.Ю. АНОХИНА

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕСКОРКОВОГО КЕКСА С ДОБАВКОЙ КУКУРУЗНОЙ МУКИ

*Проведены исследования влияния замены муки, входящей в рецептуру кекса, кукурузной мукой на процесс электроконтактной выпечки и качество готовых изделий. Установлен характер изменения силы тока и температуры образцов кекса с добавкой кукурузной муки. Установлена оптимальная величина замены пшеничной муки кукурузной, позволяющая получить оптимальное сочетание физико-химических показателей качества и органолептических свойств кекса.*

**Ключевые слова:** электроконтактная выпечка, сила тока, кекс, кукурузная мука, комплексный показатель органолептических свойств.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка технологии производства хлеба с применением электроконтактного способа выпечки / Г.А. Сидоренко, В.П. Попов, Г.Б. Зинюхин, В.Г. Коротков. – Оренбург: ООИПК «Университет», 2013. – 118 с.
2. Электроконтактный энергоподвод при выпечке хлеба / Г.А. Сидоренко, В.П. Попов, Г.Б. Зинюхин, Д.И. Ялалетдинова, А.Г. Зинюхина // Вестник ОГУ. – 2012. – №1. – С. 212-221.
3. Способ выпечки хлеба: пат. 2175839 Рос. Федерация: МПК А21D6/00, А21D8/06 / Попов В.П., Касперович В.Л., Сидоренко Г.А., Зинюхин Г.Б.; заявитель и патентообладатель Оренбургский государственный университет. – №99121528/13; заявл. 07.10.1999 г.; опубл. 20.11.2001 г. – 6 с.
4. Устройство для обработки в электростатическом поле жидких пищевых продуктов и водных растворов: пат. 170224 Рос. Федерация: МПК А23L3/005 / Суворов О.А., Лабутина Н.В., Полякова Д.И., Будаева В.А., Кузнецов А.Л.; заявитель и патентообладатель Московский государственный университет пищевых производств. – №2016149425; заявл. 15.12.2016 г.; опубл. 18.04.2017 г. – 4 с.
5. Production technology optimization of biscuit baked by electric-contact way / G.A. Sidorenko, V.P. Popov, T.V. Khanina, E.S. Maneeva, M.S. Krasnova // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – Оренбург: Оренбург State University, 2018. – С. 022096.
6. Ханина, Т.В. Оптимизация технологии производства бисквита с добавлением моркови / Т.В. Ханина // Хлебопродукты. – 2019. – №2. – С. 38-41.
7. Матвеева, И.В. Новое направление в создании технологии диабетических сортов хлеба. Обзор. инф. Серия: Хлебопекарная и макаронная пром-сть / И.В. Матвеева, А.Г. Утарова, Л.И. Пучкова и др. – М.:ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1991. – 44 с.
8. Цыганова, Т.Б. Перспективы использования семян льна и льняной муки / Т.Б. Цыганова, И.Э. Миневич, В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова // Хлебопечение России. – 2014. – №4. – С.18-20.
9. Матвеева, Т.В. Влияние кукурузной и рисовой муки на качество изделий из бисквитного теста / Т.В. Матвеева и др. // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – №4. – С. 32-34.

#### **Сидоренко Галина Анатольевна**

Оренбургский государственный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии пищевых производств

460018, Россия, г. Оренбург, проспект Победы, 13, E-mail: sidorenko\_ga@mail.ru

#### **Берестова Алла Владимировна**

Оренбургский государственный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии

460018, Россия, г. Оренбург, проспект Победы, 13, E-mail: aladin1977@mail.ru

#### **Попов Валерий Павлович**

Оренбургский государственный университет

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой пищевой биотехнологии

460018, Россия, г. Оренбург, проспект Победы, 13, E-mail: ppbt@mail.osu.ru

#### **Никифорова Тамара Алексеевна**

Оренбургский государственный университет

Доктор технических наук, профессор кафедры технологии пищевых производств

460018, Россия, г. Оренбург, проспект Победы, 13, E-mail: tamara\_nikiforova@bk.ru

**Анохина Софья Юрьевна**

Оренбургский государственный университет

Студент факультета прикладной биотехнологии и инженерии

460018, Россия, г. Оренбург, проспект Победы, 13, E-mail: sophie\_an@bk.ru

---

G.A. SIDORENKO, A.V. BERESTOVA, V.P. POPOV, T.A. NIKIFOROVA, S.YU. ANOKHINA

## **RESEARCH OF TECHNOLOGY SPONGE CAKE PRODUCTION WITH CORN FLOUR ABSTRACT**

*The article contains researches of influence replacement of the cake flour by corn flour on electrocontact baking process and finished products quality. We found out character of current strength and temperature by cake samples with corn flour additive. We established the optimal value replacement of wheat flour with corn flour, that obtain the optimal combination of physical and chemical indicators of quality and cake organoleptic properties.*

**Keywords:** *Electrocontact baking, current, cake, corn flour, complex indicator of organoleptic properties.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Razrabotka tekhnologii proizvodstva hleba s primeneniem elektrokontaktного sposoba vypechki / G.A. Sidorenko, V.P. Popov, G.B. Zinyuhin, V.G. Korotkov. – Orenburg: OOOIPK «Universitet», 2013. – 118 s.
2. Elektrokontaktnyj energopodvod pri vypechke hleba / G.A. Sidorenko, V.P. Popov, G.B. Zinyuhin, D.I. YA-laletdinova, A.G. Zinyuhina // Vestnik OGU. – 2012. – №1. – S. 212-221.
3. Sposob vypechki hleba: pat. 2175839 Ros. Federaciya: MPK A21D6/00, A21D8/06 / Popov V.P., Kasperovich V.L., Sidorenko G.A., Zinyuhin G.B.; zayavitel' i patentoobladatel' Orenburgskij gosudarstvennyj universitet. – №99121528/13; zayavl. 07.10.1999 g.; opubl. 20.11. 2001 g. – 6 s.
4. Ustrojstvo dlya obrabotki v elektrostatičeskom pole zhidkih pishchevyh produktov i vodnyh rastvorov: pat. 170224 Ros. Federaciya: MPK A23L3/005 / Suvorov O.A., Labutina N.V., Polyakova D.I., Budaeva V.A., Kuznecov A.L.; zayavitel' i patentoobladatel' Moskovskij gosudarstvennyj universitet pishchevyh proizvodstv. – №2016149425; zayavl. 15.12.2016 g.; opubl. 18.04. 2017 g. – 4 s.
5. Production technology optimization of biscuit baked by electric-contact way / G.A. Sidorenko, V.P. Popov, T.V. Khanina, E.S. Maneeva, M.S. Krasnova // V sbornike: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – Orenburg: Orenburg State University, 2018. – S. 022096.
6. Hanina, T.V. Optimizaciya tekhnologii proizvodstva biskvita s dobavleniem morkovi / T.V. Hanina // Hleboprodukty. – 2019. – №2. – S. 38-41.
7. Matveeva, I.V. Novoe napravlenie v sozdanie tekhnologii diabetičeskikh sortov hleba. Obzor. inf. Seriya: Hlebopekarnaya i makaronnaya prom-st' / I.V. Matveeva, A.G. Utarova, L.I. Puchkova i dr. – M.: CNIITEI hleboproduktov, 1991. – 44 s.
8. Cyganova, T.B. Perspektivy ispol'zovaniya semyan l'na i l'nyanoj muki / T.B. Cyganova, I.E. Minevich, V.A. Zubcov, L.L. Osipova // Hlebopechenie Rossii. – 2014. – №4. – S.18-20.
9. Matveeva, T.V. Vliyanie kukuruznoj i risovoj muki na kachestvo izdelij iz biskvitnogo testa / T.V. Matveeva i dr. // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2008. – №4. – S. 32-34.

**Sidorenko Galina Anatol'yevna**

Orenburg State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of food production technology

460018, Russia, Orenburg, prospekt Pobedy, 13, E-mail: sidorenko\_ga@mail.ru

**Berestova Alla Vladimirovna**

Orenburg State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of food biotechnology

460018, Russia, Orenburg, prospekt Pobedy, 13, E-mail: aladin1977@mail.ru

**Popov Valeriy Pavlovich**

Orenburg State University

Candidate of technical sciences, head of the department food biotechnology

460018, Russia, Orenburg, prospekt Pobedy, 13, E-mail: ppbt@mail.osu.ru

**Nikiforova Tamara Alekseevna**

Orenburg State University

Doctor of technical sciences, professor at the department of food production technology

460018, Russia, Orenburg, prospekt Pobedy, 13, E-mail: tamara\_nikiforova@bk.ru

**Anokhina Sofia Yuryevna**

Orenburg State University

Student applied biotechnology and engineering faculty

460018, Russia, Orenburg, prospekt Pobedy, 13, E-mail: sophie\_an@bk.ru



Т.В. ШЕВЧЕНКО, Д.Д. АГЕЕНКО, И.Ю. РЕЗНИЧЕНКО, А.И. ОРЛОВ

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ**

Рассмотрены характеристики воды, активированной микроволновым излучением и механическим для обоснования возможности ее применения в технологии производства напитков. Приведены сравнительные результаты экспериментальных исследований показателей качества образцов воды (обработанной и необработанной) и ее свойств. В работе применяли измерительные и органолептические методы исследований. Окислительно-восстановительный потенциал определяли согласно требований ГОСТ Р 8.639-2014, рН определяли по ГОСТ 31957-2012, электропроводность определяли методом кондуктометрии. Представлена разработанная балловая шкала для определения органолептических показателей качества активированной воды. Установлено, что активированная вода по органолептическим показателям не отличается от питьевой необработанной воды и соответствует нормируемым значениям. Показано, что водородный показатель рН воды, являющийся мерой кислотности или щелочности и имеющий важное значение в технологии производства напитков, изменяется в зависимости от способа активации. Установлено, что показатель рН воды, обработанной микроволновым излучением, имеет значение 7,0, механоактивация практически не изменяет данный показатель. Окислительно-восстановительный потенциал воды, характеризующий способность воды вступать в биохимические реакции, также изменяется в зависимости от способа обработки. Показано, что вода, обработанная микроволновым излучением, имеет  $ReDox$ -потенциал ниже контрольного образца на 49%, что доказывает ее большую способность отдавать электроны пищевой системе при окислительно-восстановительных процессах и снижать образование окисленных продуктов. Электропроводность воды, характеризующая степень минерализации, изменяется в активированной микроволновым излучением воде в сторону снижения. Полученные данные могут найти практическое применение при разработке эффективной технологии производства напитков при подготовке сырья к производству.

**Ключевые слова:** активация воды, микроволновое излучение, механоактивация, качество, свойства воды.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Активация воды: исследования ученых РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agbz.ru/articles/aktivatsiya-vodyi--issledovaniya-uchenyih-rgau-msha-im--k-a--timiryazeva/> (дата обращения 05.10.2021 г.)
2. Федюк, Р.С. Современные способы активации вяжущего и бетонных смесей / Р.С.Федюк, А.В. Мочалов, В.С. Лесовик // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2018. – № 4(37). – С. 85-99. DOI.org/10.5281/zenodo.2008670.
3. Мирзаев, С.З. Особенности модифицированной наночастицами SiO<sub>2</sub> структуры воды под комплексным воздействием акустических и электрических полей и ее практическое применение / С.З.Мирзаев, У.А. Ёкубов, О.В. Трунилина, Б.А. Аллаев // Узбекский физический журнал. – 2020. – № 22(2). – С. 115-122.
4. Абдуллаев, М. Применение электрохимически активированной воды в производстве биологических материалов для отраслей сельского хозяйства / М. Абдуллаев, Б. Хайитов, А. Пулатов, Ш. Рахмонов, К. Усмонжонова // Московский экономический журнал. – 2017. – №3. – С. 18-18.
5. Зеленцова, Н.С. Стабилизация суспендированных пищевых систем на основе муки из масличных жмыхов в условиях ультразвуковой обработки / Н.С. Зеленцова, Е.Ю. Егорова, В.А. Шакура // Измерения, автоматизация и моделирование в промышленности и научных исследованиях (ИАМП-2019). – 2019. – С. 128-132.
6. Герасимов, Д.В. Исследование методов обработки воды и водной составляющей восстановленных молочных продуктов и их влияния на показатель активности воды / Д.В. Герасимов, Е.П. Сучкова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2013. – №3. – С. 53-60.
7. Шевченко, Т.В. Получение цветных пищевых крахмалов / Т.В. Шевченко, И.Е. Дубинина, Ю.В. Устинова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – №4. – С. 75-80.
8. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003120>, свободный (Дата обращения 30.09.2021 г.).
9. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200008322> (Дата обращения 30.09.2021 г.).
10. Седова, А.А. Влияние способов активации на химические и физико-химические свойства воды / А.А. Седова, А.К. Осипов, Н.А. Дворянчикова, А.А. Матвиевский, Д.В. Емельянов // Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. – 2010. – №13. – С. 236-240.
11. Джурабаев, М. Изменение свойств природной воды при её активации [Электронный ресурс] / М. Джурабаев // Аграрная наука. – 2004. – С. 6. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18354474>
12. Волков, Ю.В. Магнитная активация воды / Ю.В. Волков // Актуальные проблемы современной науки.

– 2005. – № 5(25). – С. 138.

13. Иванов, В.Ф. Опыты исследования качества воды / В.Ф. Иванов // Вестник Российского университета кооперации. – 2013. – № 4 (14). – С. 135-138.

14. Ибрагимова, Л.Р. Мониторинг качества питьевой воды / Л.Р. Ибрагимова, К.Р. Гаммацаев, М.М. Дибирова // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2010. – №16. – С. 111-118.

15. Кравченко, В.Н. Основные показатели активированной воды с учетом её разбавления / В.Н. Кравченко, Ю.В. Мазаев, И.С. Яшин // Вестник ВНИИМЖ. – 2018. – №3(31). – С. 174-177.

16. Терехов, Л.Д. Основные подходы к определению активации воды / Л.Д. Терехов, А.Н. Бирзуль // Вестник ИрГТУ. – 2010. – № 2 (42). – С. 182-185.

17. Николаев, А.Ф. Современный взгляд на структуру воды / А.Ф. Николаев // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2007. – № 1(27). – С. 110-115.

18. Крымский, В.В. Электротехнологические способы активации воды / В.В. Крымский, Е.В. Литвинова // Башкирский химический журнал. – 2010. – Том 17, №4. – С. 93-95.

**Шевченко Татьяна Викторовна**

Кемеровский государственный университет

Доктор технических наук, профессор кафедры общей и неорганической химии

650056, Россия, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47, E-mail: tatyana.shevchenko.1948@mail.ru

**Агеенко Дарья Дмитриевна**

Кемеровский государственный университет

Обучающаяся кафедры управления качеством

650000, Россия, Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: daria210301a58@mail.ru

**Резниченко Ирина Юрьевна**

Кемеровский государственный университет

Доктор технических наук, заведующая кафедрой управления качеством

650056, Россия, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47, E-mail: irina.reznichenko@gmail.com

**Орлов Андрей Иванович**

Кемеровский государственный университет

Аспирант кафедры управления качеством

650056, Россия, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47, E-mail: kskom.akk1604.01@gmail.com

---

T.V. SHEVCHENKO, D.D. AGEENKO, I.YU. REZNIChENKO, A.I. ORLOV

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PROPERTIES OF ACTIVATED WATER**

*The characteristics of water activated by microwave and mechanical radiation are considered to substantiate the possibility of its use in the technology of beverage production. Comparative results of experimental studies of quality indicators of water samples (treated and untreated) and its properties are presented. Measuring and organoleptic research methods were used in the work. Redox potential was determined according to the requirements of GOST R 8.639-2014, pH was determined according to GOST 31957-2012, electrical conductivity was determined by conductometry. The developed scoring shala for determining the organoleptic indicators of the quality of activated water is presented. It was found that activated water does not differ from drinking untreated water in terms of organoleptic characteristics and corresponds to the standardized values. It is shown that the pH value of water, which is a measure of acidity or alkalinity and is important in the technology of beverage production, changes depending on the activation method. It was found that the pH of water treated with microwave radiation has a value of 7,0, mechanical activation practically does not change this indicator. The redox potential of water, which characterizes the ability of water to enter into biochemical reactions, also changes depending on the method of processing. It was shown that water treated with microwave radiation has a Redox potential 49% lower than the control sample, which proves its greater ability to donate electrons to the food system during redox processes and reduce the formation of oxidized products. The electrical conductivity of water, which characterizes the degree of mineralization, changes downward in microwave-activated water. The data obtained can find practical application in the development of an effective technology for the production of drinks in the preparation of raw materials for production.*

*Keywords: activation of water, microwave radiation, mechanical activation, quality, properties of water.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aktivaciya vody: issledovaniya uchenyh RGAU-MSKHA im. K.A. Timiryazeva. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.agbz.ru/articles/aktivatsiya-vodyi--issledovaniya-uchenyih-rgau-msha-im--k-a--timiryazeva/> (data obrashcheniya 05.10.2021 g.)
2. Fedyuk, R.S. Sovremennye sposoby aktivatsii vyazhushchego i betonnyh smesej / R.S.Fedyuk, A.V. Mochalov, V.S. Lesovik // Vestnik Inzhenernoj shkoly Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. – 2018. – № 4(37). – S. 85-99. DOI.org/10.5281/zenodo.2008670.
3. Mirzaev, S.Z. Osobennosti modifitsirovannoj nanochastitsami SiO<sub>2</sub> struktury vody pod kompleksnym vozdejstviem akusticheskikh i elektricheskikh polej i ee prakticheskoe primenenie / S.Z.Mirzaev, U.A. YOkubov, O.V. Trunilina, B.A. Allaev // Uzbekskij fizicheskij zhurnal. – 2020. – № 22(2). – S. 115-122.
4. Abdullaev, M. Primenenie elektrohimiicheski aktivirovannoj vody v proizvodstve biologicheskikh materialov dlya otraslej sel'skogo hoz'yajstva / M. Abdullaev, B. Hajitov, A. Pulatov, SH. Rahmonov, K. Usmonzhonova // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2017. – №3. – S. 18-18.
5. Zelencova, N.S. Stabilizatsiya suspendirovannyh pishchevyyh sistem na osnove muki iz maslichnyh zhmyhov v usloviyah ul'trazvukovoj obrabotki / N.S. Zelencova, E.YU. Egorova, V.A. SHakura // Izmereniya, avtomatizatsiya i modelirovanie v promyshlennosti i nauchnyh issledovaniyah (IAMP-2019). – 2019. – S. 128-132.
6. Gerasimov, D.V. Issledovanie metodov obrabotki vody i vodnoj sostavlyayushchej vosstanovlennyh molochnyyh produktov i ih vliyaniya na pokazatel' aktivnosti vody / D.V. Gerasimov, E.P. Suchkova // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya «Processy i apparaty pishchevyyh proizvodstv». – 2013. – №3. – S. 53-60.
7. SHEvchenko, T.V. Poluchenie cvetnyh pishchevyyh krahmalov / T.V. SHEvchenko, I.E. Dubinina, YU.V. Us-tinova // Hranenie i pererabotka sel'hoz'syr'ya. – 2018. – №4. – S. 75-80.
8. GOSTR 51232-98. Voda pit'evaya. Obshchie trebovaniya k organizatsii i metodam kontrolya kachestva. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/1200003120>, svobodnyj (Data obrashcheniya 30.09.2021 g.).
9. GOST 3351-74. Voda pit'evaya. Metody opredeleniya vkusa, zapaha, cvetnosti i mutnosti. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/1200008322> (Data obrashcheniya 30.09.2021 g.).
10. Sedova, A.A. Vliyaniye sposobov aktivatsii na himicheskie i fiziko-himicheskie svoystva vody / A.A. Sedova, A.K. Osipov, N.A. Dvoryanchikova, A.A. Matvievskij, D.V. Emel'yanov // Vestnik Volzhskogo regional'nogo otdeleniya Rossijskoj akademii arhitektury i stroitel'nyh nauk. – 2010. – №13. – S. 236-240.
11. Dzhurabaev, M. Izmeneniye svoystv prirodnoj vody pri eyo aktivatsii [Elektronnyj resurs] / M. Dzhurabaev // Agrarnaya nauka. – 2004. – S. 6. – Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18354474>
12. Volkov, YU.V. Magnitnaya aktivatsiya vody / YU.V. Volkov // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki. – 2005. – № 5(25). – S. 138.
13. Ivanov, V.F. Opyty issledovaniya kachestva vody / V.F. Ivanov // Vestnik Rossijskogo universiteta kooperatsii. – 2013. – № 4 (14). – S. 135-138.
14. Ibragimova, L.R. Monitoring kachestva pit'evoy vody / L.R. Ibragimova, K.R. Gammacaev, M.M. Dibirova // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2010. – №16. – S. 111-118.
15. Kravchenko, V.N. Osnovnye pokazateli aktivirovannoj vody s uchetom eyo razbavleniya / V.N. Kravchenko, YU.V. Mazaev, I.S. YAshin // Vestnik VNIIMZH. – 2018. – № 3(31). – S. 174-177.
16. Terekhov, L.D. Osnovnye podhody k opredeleniyu aktivatsii vody / L.D. Terekhov, A.N. Birzul' // Vestnik IrGTU. – 2010. – № 2(42). – S. 182-185.
17. Nikolaev, A.F. Sovremennyy vzglyad na strukturu vody / A.F. Nikolaev // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo instituta (tekhnicheskogo universiteta). – 2007. – №1(27). – S. 110-115.
18. Krymskij, V.V. Elektrotekhnologicheskie sposoby aktivatsii vody / V.V. Krymskij, E.V. Litvinova // Bashkirskij himicheskij zhurnal. – 2010. – Tom 17, №4. – S. 93-95.

**Shevchenko Tatiana Viktorovna**

Kemerovo State University

Doctor of technical sciences, professor at the department of General and Inorganic Chemistry  
650056, Russia, Kemerovo, b-r Stroiteley, 47, E-mail: [tatyana.shevchenko.1948@mail.ru](mailto:tatyana.shevchenko.1948@mail.ru)

**Ageenko Daria Dmitrievna**

Kemerovo State University

Student of the department of Quality Management

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: [daria210301a58@mail.ru](mailto:daria210301a58@mail.ru)

**Reznichenko Irina Yuryevna**

Kemerovo State University

Doctor of technical sciences, head of the department Quality Management

650056, Russia, Kemerovo, b-r Stroiteley, 47, E-mail: [E-mail: irina.reznichenko@gmail.com](mailto:irina.reznichenko@gmail.com)

**Orlov Andrey Ivanovich**

Kemerovo State University

Postgraduate student of the department of Quality Management

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: [kscom.akk1604.01@gmail.com](mailto:kscom.akk1604.01@gmail.com)

П.П. ИВАНОВ, Л.В. ПЛОТНИКОВА, Л.А. ИВАНОВА, И.Б. ПЛОТНИКОВ,  
С.Г. ПАЧКИН, К.Б. ПЛОТНИКОВ

## ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТОКА В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЭКСТРАКТОВ ГОЛУБИКИ

*Применение биологически активных добавок позволяет повысить пищевую ценность готового продукта, но использование такого рода добавок сдерживается высокой их себестоимостью. Это связано с тем, что технологии получения биологически активных добавок не совершенствуются. Существующие новые способы получения экстрактов из плодово-ягодного сырья связаны с применением физических воздействий на систему взаимодействующих фаз. Перспективным является аппарат с вибрационной тарелкой, использующий низкочастотные механические колебания. Применение нового способа и аппарата, разработанного на его основе, должно обеспечивать стабильность технологического потока. Для определения стабильности технологического потока необходимо исследовать уровень целостности технологической системы линии производства концентрированного экстракта из замороженных ягод голубики с применением аппарата с вибрационной тарелкой. Внедрение нового способа и его аппаратурно оформленного позволит повысить стабильность технологического потока.*

**Ключевые слова:** пахта, экстракция, гидромодуль, уровень целостности, экстрагент, голубика.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабенко, Ю.И. Экстрагирование. Теория и практические приложения / Ю.И. Бабенко, Е.В. Иванов. – СПб.: НПО «Профессионал», 2009. – 336 с.
2. Иванов, П.П. Использование аппарата с вибрационной насадкой непрерывного действия для получения экстракта из замороженных ягод рябины красной / П.П. Иванов, М.А. Халтурин // Пищевая промышленность. – 2015. – №5. – С. 38-41.
3. Городецкий, И.Я. Вибрационные массообменные аппараты / И.Я. Городецкий, А.А. Васин, В.М. Олевский, П.А. Лупанов; под ред. В.М. Олевского. – М.: Химия, 1980. – 192 с.
4. Сорокопуд, А.Ф. Использование системного анализа при исследовании аппаратов с вибрационной насадкой [Электронный ресурс] / А.Ф. Сорокопуд, П.П. Иванов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2014. – №1 Режим доступа: <http://processes.open-mechanics.com/articles/938.pdf>.
5. Панфилов, В.А. Теория технологического потока / В.А. Панфилов. – 2-е изд., исправл. и доп. – М.: КолосС, 2007. – 319 с.
6. Способ получения плодово-ягодных экстрактов: пат. 2547176 Рос. Федерация: МПК51 А23L 1/212 / Сорокопуд А.Ф., Сорокопуд В.В., Плотников И.Б., Плотникова Л.В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2014101853/13; заявл. 21.01.2014; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10. – 6 с.
7. Mirandola, M. Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) extract impairs nairovirus infection by inhibiting the attachment to target cells / M. Mirandola, M.V. Salvati, C. Rodigari, K.S. Appelberg, A. Mirazimi, M.E. Maffei, G. Gribaudo, C. Salata // Pathogens. – 2021. – Vol. 10. No. 8. – Pp. 1025.
8. Dienaite, L. Valorization of european cranberry bush (*viburnum opulus* l.) berry pomace extracts isolated with pressurized ethanol and water by assessing their phytochemical composition, antioxidant, and antiproliferative activities / L. Dienaite, M. Pukalskiene, C.V. Pereira, A.A. Matias, P.R. Venskutonis // Foods. – 2020. – Vol. 9. No. 10. – Pp. 1413.
9. Tamkutė, L. Fractionation of cranberry pomace lipids by supercritical carbon dioxide extraction and on-line separation of extracts at low temperatures / L. Tamkutė, A. Pukalskas, M. Syrpas, D. Urbonavičienė, P. Viškelis, P.R. Venskutonis // Journal of Supercritical Fluids. – 2020. – Vol. 163.1. – Pp. 104884.
10. Popov, A.M. Determination of dependence between thermophysical properties and structural-and-phase characteristics of moist materials / A.M. Popov, K.B. Plotnikov, D.V. Donya // Foods and raw materials. – 2017. – Vol. 5. No. 1. – Pp. 137-143.

#### Иванов Павел Петрович

Кемеровский государственный университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры мехатроники и автоматизации технологических систем  
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: [ipp7@yandex.ru](mailto:ipp7@yandex.ru)

#### Плотникова Любовь Васильевна

Кемеровский государственный университет  
Аспирант кафедры мехатроники и автоматизации технологических систем

650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: lybanya\_09@mail.ru

**Иванова Людмила Анатольевна**

Кемеровский государственный университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры техносферной безопасности  
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: lyuda\_ivan@mail.ru

**Плотников Игорь Борисович**

Кемеровский государственный университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры мехатроники и автоматизации технологических систем  
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: plotnikov-ib@mail.ru

**Пачкин Сергей Геннадиевич**

Кемеровский государственный университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры мехатроники и автоматизации технологических систем  
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: sergon777@inbox.ru

**Плотников Константин Борисович**

Кемеровский государственный университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры мехатроники и автоматизации технологических систем  
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: k.b.plotnikov.rf@gmail.com

---

P.P. IVANOV, L.V. PLOTNIKOVA, L.A. IVANOVA, I.B. PLOTNIKOV,  
S.G. PACHKIN, K.B. PLOTNIKOV

## **ASSESSMENT OF THE STABILITY OF THE PROCESS FLOW IN THE PRODUCTION LINE OF CONCENTRATED BLUEBERRY EXTRACTS**

*The use of dietary supplements can increase the nutritional value of the finished food product. The use of such supplements is constrained by their high cost, which is connected to the lack of their production technology improvement. Existing new methods of obtaining extracts from fruit-berry raw materials are connected to using physical affecting on the system of interacting phases. Promising is the vibrating plate unit which uses low-frequency mechanical vibrations. The application of the new method and the unit designed on its basis should ensure the stability of the technological flow. In order to determine the stability of the technological flow it is necessary to study the level of the concentrated frozen blueberry extract production line system integrity while using the vibrating plate unit. The introduction of the new method and its instrumentation will increase the technological flow stability.*

**Keywords:** extraction, hydromodule, integrity level, extractant, blueberry.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Babenko, YU.I. Ekstragirovanie. Teoriya i prakticheskie prilozheniya / YU.I. Babenko, E.V. Ivanov. – SPb.: NPO «Professional», 2009. – 336 s.
2. Ivanov, P.P. Ispol'zovanie apparata s vibracionnoj nasadkoj nepreryvnogo dejstviya dlya polucheniya ekstrakta iz zamorozhennyh yagod ryabiny krasnoj / P.P. Ivanov, M.A. Halturin // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – №5. – S. 38-41.
3. Gorodeckij, I.YA. Vibracionnye massoobmennye apparaty / I.YA. Gorodeckij, A.A. Vasin, V.M. Olevskij, P.A. Lupanov; pod red. V.M. Olevskogo. – M.: Himiya, 1980. – 192 s.
4. Sorokopud, A.F. Ispol'zovanie sistemnogo analiza pri issledovanii apparatov s vibracionnoj nasadkoj [Elektronnyj resurs] / A.F. Sorokopud, P.P. Ivanov // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya «Processy i apparaty pishchevyh proizvodstv». – 2014. – №1 Rezhim dostupa: <http://processes.open-mechanics.com/articles/938.pdf>.
5. Panfilov, V.A. Teoriya tekhnologicheskogo potoka / V.A. Panfilov. – 2-e izd., ispravl. i dop. – M.: KolosS, 2007. – 319 s.
6. Sposob polucheniya plodovo-yagodnyh ekstraktov: pat. 2547176 Ros. Federaciya: MPK51 A23L 1/212 / Sorokopud A.F., Sorokopud V.V., Plotnikov I.B., Plotnikova L.V.; zayavitel' i patentoobladatel' GOU VPO Kemerovskij tekhnologicheskij institut pishchevoj promyshlennosti. – № 2014101853/13; zayavl. 21.01.2014; opubl. 10.04.2015, Byul. № 10. – 6 s.
7. Mirandola, M. Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) extract impairs nairovirus infection by inhibiting the attachment to target cells / M. Mirandola, M.V. Salvati, C. Rodigari, K.S. Appelberg, A. Mirazimi, M.E. Maffei, G. Gribaudo, C. Salata // Pathogens. – 2021. – Vol. 10. No. 8. – Pp. 1025.
8. Dienaite, L. Valorization of european cranberry bush (*viburnum opulus* L.) berry pomace extracts isolated with pressurized ethanol and water by assessing their phytochemical composition, antioxidant, and antiproliferative activities / L. Dienaite, M. Pukalskiene, C.V. Pereira, A.A. Matias, P.R. Venskutonis // Foods. – 2020. – Vol. 9. No. 10. – Pp. 1413.

9. Tamkutė, L. Fractionation of cranberry pomace lipids by supercritical carbon dioxide extraction and on-line separation of extracts at low temperatures / L. Tamkutė, A. Pukalskas, M. Syrpas, D. Urbonavičienė, P. Viškelis, P.R. Venskutonis // Journal of Supercritical Fluids. – 2020. – Vol. 1631. – Pp. 104884.

10. Popov, A.M. Determination of dependence between thermophysical properties and structural-and-phase characteristics of moist materials / A.M. Popov, K.B. Plotnikov, D.V. Donya // Foods and raw materials. – 2017. – Vol. 5. No. 1. – Pp. 137-143.

**Ivanov Pavel Petrovich**

Kemerovo State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Mechatronics and Automation of Technological Systems

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: ipp7@yandex.ru

**Plotnikova Lyubov Vasilievna**

Kemerovo State University

Postgraduate student of the department Mechatronics and Automation of Technological Systems

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: lybanya\_09@mail.ru

**Ivanova Ludmila Anatolievna**

Kemerovo State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technosphere safety

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: lyuda\_ivan@mail.ru

**Plotnikov Igor Borisovich**

Kemerovo State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Mechatronics and Automation of Technological Systems

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: plotnikov-ib@mail.ru

**Pachkin Sergej Gennadievich**

Kemerovo State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Mechatronics and Automation of Technological Systems

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: sergon777@inbox.ru

**Plotnikov Konstantin Borisovich**

Kemerovo State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Mechatronics and Automation of Technological Systems

650000, Russia, Kemerovo, st. Krasnaya, 6, E-mail: k.b.plotnikov.rf@gmail.com

Т.С. БЫЧКОВА, Е.А. КУЗНЕЦОВА, В.А. ГАВРИЛИНА, В.С. ГРОМОВА,  
Е.А. КУЗНЕЦОВА, М.А. АПАНАЙКИН, О.Н. ЯКУШИНА

## РАЗРАБОТКА БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА

*Разработана технология пробиотической закваски в виде бактериального концентрата для производства йогуртов на основе штаммов культур молочнокислых микроорганизмов *Streptococcus thermophilus* ВКПМ В-10893, *Lactobacillus delbrückii subsp. Vulgaricus* ВКПМ В-3964, *Lactobacillus rhamnosus* ВКПМ В-8238. Определен состав защитной среды: глицерин – 15%, сахароза – 10%, желатин – 5% и фосфатный буфер с рН 7,2 – 70%. Соотношение бактериального концентрата к защитной среде 1:1. Также разработан йогурт с обогатителем из сиропа цветов клевера лугового, который обладает высокой антиоксидантной активностью и повышенным содержанием микроэлементов. Сенсорный анализ йогурта с внесением 6% сиропа показал, что это рациональная дозировка, при которой разработанный йогурт имел наилучшие сенсорные характеристики.*

**Ключевые слова:** бактериальный концентрат, йогурт, сироп цветов клевера лугового, сенсорные характеристики.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Динякова, М.В. Кефир, обогащенный БАД «Йодохитозан» / М.В. Динякова // Молочная промышленность. – 2012. – № 6. – С. 80-81.
2. Дудкин, М.С. Комплексное использование растительного сырья в пищевой промышленности / М.С. Дудкин // Известия вузов. Пищевая технология. – 1980. – № 6. – С. 10-12.
3. Салтыбаев, А.Д. Влияние заквасочных культур на процесс сквашивания и потребительские свойства йогурта / А.Д. Салтыбаев, Х.С. Сарсембаев, Ш.Д. Айдралиева // Norwegian Journal of development of the International Science. – 2019. – №30. – С. 13-17.
4. Parker, M. Naturally fermented milk from northern Senegal: Bacterial community composition and probiotic enrichment with *Lactobacillus rhamnosus* / M. Parker, S. Zobrist, C. Donahue // Frontiers in Microbiology. – 2018. – 9(SEP). – 2218.
5. Parvarei, M.M. Comparative effects of probiotic and paraprobiotic addition on microbiological, biochemical and physical properties of yogurt / M.M. Parvarei, M.R. Fazeli, A.M. Mortazavian, S.S. Nezhad, S.A. Mortazavi, A.A. Golabchifar, N. Khorshidian // Food Research International. – 2021. – Vol. 140. – 110030.
6. Segers, M.E. Towards a better understanding of *Lactobacillus rhamnosus* GG-host interactions / M.E. Segers, S. Lebeer // Microb. Cell Fact. – 2014. – Vol 13 (Suppl. 1):S7.

#### **Бычкова Татьяна Сергеевна**

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)  
Кандидат технических наук, доцент кафедры  
биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья  
109004, Россия, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73, E-mail: ya2810@mail.ru

#### **Кузнецова Елена Анатольевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, заведующий кафедрой промышленной химии и биотехнологии  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: elkuznetcova@yandex.ru

#### **Гаврилина Вера Александровна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, профессор кафедры промышленной химии и биотехнологии  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: vega180267@mail.ru

#### **Громова Валентина Степановна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор биологических наук, профессор, 302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: bgdgtu@mail.ru

#### **Кузнецова Елена Александровна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Аспирант кафедры промышленной химии и биотехнологии  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: 1408199714@rambler.ru

**Апанайкин Михаил Александрович**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Студент направления подготовки 19.04.01 Биотехнология  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: misha.apanaykin@mail.ru

**Якушина Ольга Николаевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Студент направления подготовки 19.04.01 Биотехнология  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: yakushina.olga.1977@mail.ru

T.S. BYCHKOVA, E.A. KUZNETSOVA, V.A. GAVRILINA, V.S. GROMOVA,  
E.A. KUZNETSOVA, M.A. APANAIKIN, O.N. YAKUSHINA

**DEVELOPMENT OF LACTIC BACTERIA CONCENTRATE  
FOR YOGHURT PRODUCTION**

*A production technology has been developed for probiotic starter culture in the form of a bacterial concentrate for the production of yoghurts based on strains of lactic acid microorganisms *Streptococcus thermophilus* VKPM B-10893, *Lactobacillus delbruckii* subsp. *Bulgaricus* VKPM B-3964, *Lactobacillus rhamnosus* VKPM B 8238. The composition of the protective medium was determined: glycerin – 15%, sucrose – 10%, gelatin – 5% and phosphate buffer with a pH of 7,2 – 70%. The ratio of the bacterial concentrate to the protective medium was 1:1. Also, a yoghurt with enrichment made from meadow clover flowers syrup has been developed. It has a high antioxidant activity and a high microelements content. Sensory analysis of yoghurt with 6% addition of syrup showed that this is a rational dosage at which the developed yoghurt had the best sensory characteristics.*

**Keywords:** bacterial concentrate, yoghurt, meadow clover flower syrup, sensory characteristics.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Dinyakova, M.V. Kefir, obogashchennyj BAD «Jodohitozan» / M.V. Dinyakova // Molochnaya promyshlennost'. – 2012. – № 6. – S. 80-81.
2. Dudkin, M.S. Kompleksnoe ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya v pishchevoj promyshlennosti / M.S. Dudkin // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 1980. – № 6. – S. 10-12.
3. Saltybaev, A.D. Vliyanie zakvasochnyh kul'tur na process skvashivaniya i potrebitel'skie svoystva jogurta / A.D. Saltybaev, H.S. Sarsembaev, SH.D. Ajdralieva // Norwegian Journal of development of the International Science. – 2019. – №30. – S. 13-17.
4. Parker, M. Naturally fermented milk from northern Senegal: Bacterial community composition and probiotic enrichment with lactobacillus rhamnosus / M. Parker, S. Zobrist, C. Donahue // Frontiers in Microbiology. – 2018. – 9(SEP). – 2218.
5. Parvarei, M.M. Comparative effects of probiotic and paraprobiotic addition on microbiological, biochemical and physical properties of yogurt / M.M. Parvarei, M.R. Fazeli, A.M. Mortazavian, S.S. Nezhad, S.A. Mortazavi, A.A. Golabchifar, N. Khorshidian // Food Research International. – 2021. – Vol. 140. – 110030.
6. Segers, M.E. Towards a better understanding of *Lactobacillus rhamnosus* GG-host interactions / M.E. Segers, S. Lebeer // Microb. Cell Fact. – 2014. – Vol 13 (Suppl. 1):S7.

**Bychkova Tatiana Sergeevna**

Razumovsky Moscow State University of Technology and Management  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of  
Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials  
109004, Russia, Moscow, ul. Zemlyanoy Val, 73, E-mail: ya2810@mail.ru

**Kuznetsova Elena Anatolievna**

Orel State University named after I.S. Turgenev  
Doctor of technical sciences, professor, head of the department Industrial Chemistry and Biotechnology  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

**Gavrilina Vera Alexandrovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev  
Doctor of technical sciences, professor at the department of Industrial Chemistry and Biotechnology  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: vega180267@mail.ru

**Gromova Valentina Stepanovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev  
Doctor of biological sciences, professor, 302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: bgdgtu@mail.ru



**Kuznetsova Elena Alexandrovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev  
Postgraduate student of the department of Industrial Chemistry and Biotechnology  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mai: 1408199714@rambler.ru

**Apanaikin Mikhail Alexandrovich**

Orel State University named after I.S. Turgenev  
The student of training directions 19.04.01 Biotechnology  
302020, Russia, Orel, Naugorskoe Chausse, 29, E-mail: misha.apanaykin@mail.ru

**Yakushina Olga Nikolaevna**

Orel State University named after I.S. Turgenev  
The student of training directions 19.04.01 Biotechnology  
302020, Russia, Orel, Naugorskoe Chausse, 29, E-mail: yakushina.olga.1977@mail.ru

А.П. СИМОНЕНКОВА, Е.Н. ДЕМИНА, Д.А. БАГРОВА

## **ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОКТЕЙЛЕЙ ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОНУТРИЕНТАМИ**

*Употребление в пищу обогащенных пищевых продуктов массового потребления, в первую очередь молочных продуктов, может стать решением проблемы по рациональному обеспечению организма минеральными веществами и некоторыми витаминами. Показана целесообразность использования растительных порошков сублимационной сушки в качестве источника минеральных веществ для обогащения молочных коктейлей в количестве 5% от массы нормализованной смеси. Уровень суточного удовлетворения в основных минеральных веществах при употреблении 200 г разработанного молочного коктейля варьируется от 3 до 34,4%. Степень удовлетворения, превышающая 10%, отмечена по таким макроэлементам, как К, Са, Mg, Na и микроэлементам Мо и Со.*

**Ключевые слова:** минеральные вещества, сублимированные порошки, молочные коктейли, пищевая ценность, потребительские свойства.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Молочный рынок России 2020 / The DairyNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dairynews.ru/news/molochnyy-gynok-rossii-2020.html>
2. Как повлияла пандемия на российский молочный рынок в 2020 году /The DairyNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dairynews.ru/news/kak-povliyala-pandemiya-na-rossiyskiy-molochnyy-ry.html>
3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. Корякина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технология, рецептуры / С.Я. Корякина. – Орел: Изд-во «Труд», 2006. – 480 с.
5. Щербакова, Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий / Е.И. Щербакова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2., № 3. – С. 94-99.
6. Обзор российского рынка питьевых молочных продуктов [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический журнал «Российский продовольственный рынок». – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/journal.php>
7. Способ вакуумной сублимационной сушки с конвективным подводом тепловой энергии и установка сублимационной сушки: пат. 2420215 Рос. Федерация: МПК А23L 3/44 / Ермаков С.А.; заявитель и патентообладатель С.А. Ермаков. – №2010102742/13; заяв. 27.01.2010; опуб. 20.06.2011, Бюл. №16. – 8 с.
8. Семенов, Г.В. Сублимационная сушка пищевых продуктов / Г.В. Семенов, И.С. Краснова. – М.: ДеЛи плюс, 2018. – С. 3-6.
9. Тутельян, В.Н. Микроэлементы в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
10. Коденцова, В.М. Обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами как способ повышения их пищевой ценности / В.М. Коденцова // Пищевая промышленность. – 2014. – №3. – С. 14-15.
11. Нормы физиологических потребностей в энергии пищевых веществах для различных групп населения: – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 38 с.

#### **Симоненкова Анна Павловна**

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой технологии продуктов питания и организации ресторанного дела 302026, Россия, г. Орел, ул. Комсомольская, 95, E-mail: [Simonenkova1@mail.ru](mailto:Simonenkova1@mail.ru)

#### **Демина Екатерина Николаевна**

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела 302026, Россия, г. Орел, ул. Комсомольская, 95, E-mail: [deminakate1@yandex.ru](mailto:deminakate1@yandex.ru)

**Багрова Дина Александровна**

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

Аспирант направления 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»

302026, Россия, г. Орел, ул. Комсомольская, 95, E-mail: d.bagrowa2017@yandex.ru

---

A.P. SIMONENKOVA, E.N. DEMINA, D.A. BAGROVA

## **THE USE OF FREEZE-DRIED VEGETABLE POWDERS FOR ENRICHING MILKSHAKES WITH ESSENTIAL MICRONUTRIENTS**

*The consumption of fortified food products of mass consumption, primarily dairy products, can become a solution to the problem of rational provision of the body with minerals and some vitamins. The expediency of using freeze-dried vegetable powders as a source of mineral substances for enriching milkshakes in an amount of 5% by weight of the normalized mixture is shown. The level of daily satisfaction in the main mineral substances when consuming 200 g of the developed milkshake varies from 3% to 34,4%. The degree of satisfaction exceeding 10% was noted for such macronutrients as K, Ca, Mg, Na and microelements Mo and Co.*

**Keywords:** mineral substances, freeze-dried powders, milk cocktails, nutritional value, consumer properties.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Molochnyy rynek Rosii 2020 / The DairyNews [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.dairynews.ru/news/molochnyy-rynek-rossii-2020.html>
2. Kak povliyala pandemiya na rossijskij molochnyy rynek v 2020 godu /The DairyNews [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.dairynews.ru/news/kak-povliyala-pandemiya-na-rossijskiy-molochnyy-ry.html>
3. Himicheskij sostav rossijskih pishchevyh produktov: Spravochnik / Pod red. chlen-korr. MAI, prof. I.M. Skurikhina i akademika RAMN, prof. V.A. Tutel'jana. – M.: DeLi print, 2002. – 236 s.
4. Koryachkina, S.YA. Novye vidy muchnyh i konditerskih izdelij. Nauchnye osnovy, tekhnologiya, receptury / S.YA. Koryachkina. – Orel: Izd-vo «Trud», 2006. – 480 s.
5. SHCHerbakova, E.I. Obosnovanie ispol'zovaniya netradicionnogo syr'ya v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij / E.I. SHCHerbakova // Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. – 2014. – T. 2., № 3. – S. 94-99.
6. Obzor rossijskogo rynka pit'evykh molochnyh produktov [Elektronnyy resurs] // Informacionno-analiticheskij zhurnal «Rossijskij prodovol'stvennyy rynek». – Rezhim dostupa: <http://www.foodmarket.spb.ru/journal.php>
7. Sposob vakuumnoj sublimacionnoj sushki s konvektivnym podvodom teplovoj energii i ustanovka sublimacionnoj sushki: pat. 2420215 Ros. Federaciya: MPK A23L 3/44 / Ermakov S.A.; zayavitel' i patentoobladatel' S.A. Ermakov. – №2010102742/13; zayav. 27.01.2010; opub. 20.06.2011, Byul. №16. – 8 s.
8. Semenov, G.V. Sublimacionnaya sushki pishchevyh produktov / G.V. Semenov, I.S. Krasnova. – M.: DeLi plus, 2018. – S. 3-6.
9. Tutel'yan, V.N. Mikronutrienty v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka / V.A. Tutel'en, V.B. Spirichev, B.P. Suhanov, V.A. Kudasheva. – M.: Kolos, 2002. – 424 s.
10. Kodencova, V.M. Obogashchenie pishchevyh produktov massovogo potrebleniya vitaminami i mineral'nymi veshchestvami kak sposob povysheniya ih pishchevoj cennosti / V.M. Kodencova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2014. – №3. – S. 14-15.
11. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii pishchevyh veshchestvah dlya razlichnykh grupp naseleniya: – M.: Federal'nyj centr gigeny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 38 s.

**Simonenkova Anna Pavlovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of technical sciences, head of the department Food technology and organization of restaurant business

302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: Simonenkova1@mail.ru

**Demina Ekaterina Nikolaevna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of technical sciences, assistante profess at the department of

Food technology and organization of restaurant business

302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: deminakate@rambler.ru

**Bagrova Dina Alexandrovna**

Oryol State University named after I.S. Turgenev

Postgraduate student of the direction 19.06.01 «Industrial ecology and biotechnology»

302026, Russia, Orel, st. Komsomolskaya, 95, E-mail: d.bagrowa2017@yandex.ru

О.Л. ЛАДНОВА, А.В. КАЗАКОВ, С.Я. КОРЯЧКИНА, Е.В. ИЗВЕКОВА, С.Ю. КОБЗЕВА

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

*В статье изучена возможность применения порошков из моркови, свеклы, винограда и лука при производстве сдобного печенья. Установлено, что при добавлении растительных порошков в количестве 10% взамен сахара улучшаются вкус, аромат и цвет сдобного печенья при сохранении основных физико-химических показателей качества: влажность, намокаемость, упек. Отмечено положительное влияние всех растительных порошков на витаминную и минеральную ценность готовых изделий при увеличении содержания белков, пищевых волокон и повышении биологической ценности, что позволяет рекомендовать разработанные изделия для здорового питания различных категорий населения.*

**Ключевые слова:** растительные порошки, сдобное печенье, пищевая ценность, обогащенные продукты, здоровое питание.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Науменко, Н.В. Использование нетрадиционных видов растительного сырья в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Н.В. Науменко, О.Е. Штаньк, Е.В. Ашмарина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – № 6(3). – С. 5-11.
2. Слепокурова, Ю.И. Оценка планируемой экономической эффективности производства мучных кондитерских изделий с тонкодисперсными растительными порошками / Ю.И. Слепокурова, И.М. Жаркова, В.Г. Густинович // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 1. – С. 139-151.
3. Tkachenko, A. Developing Organic Cookies With Improved Consumer Properties Using Safety Management Approaches / A. Tkachenko, L. Guba, Y. Basova, E. Goryachova, and I. Syrokhman // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2021. – Vol. 2, № 11 (110). Pp. 41-49, doi:10.15587/1729-4061.2021.230123.
4. Taleysnik, M. Peculiarities in the development of technology of flour confectionery products using natural vegetables and fruits processing products / M. Taleysnik, N. Shcherbakova, T. Gerasimov, S. Misteneva and N. Romanova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2017. – №1. – Pp. 355-358. doi:10.21515/1999-1703-69-355-358.
5. Густинович, В.Г. Обоснование применения порошков тыквы и моркови в производстве галет функционального назначения / В.Г. Густинович // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – №4(74). – С. 152-156.
6. Корячкина, С.Я. Использование тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков в технологии макаронных изделий / С.Я. Корячкина Е.Н., Холодова, В.Я. Черных, О.Л. Ладнова // Современная наука и инновации. – 2015. – №1 (9). – С. 57-62.
7. Зеленина, Л.С. Разработка поликомпонентных пищевых систем методами компьютерного моделирования / Л.С. Зеленина, О.В. Зюзина // Вестник ТГТУ. – 2011. – №4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-polikomponentnyh-pishevyyh-sistem-metodami-kompyuternogo-modelirovaniya>.
8. Липатов, Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности / Н.Н. Липатов, И.А. Рогов // Известия вузов «Пищевая технология». – 1987. – № 2. – С. 9-15.
9. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания: справочник / Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2017. – 194 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70892.html>
10. Корячкина, С.Я. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Методы исследования свойств полуфабрикатов хлебопекарного производства: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелёва. – Орел: ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», 2011. – 49 с.

#### **Ладнова Ольга Леонидовна**

Орловский государственный университет экономики и торговли  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302020, Россия, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, E-mail: [ladnovaol@mail.ru](mailto:ladnovaol@mail.ru)

#### **Казakov Андрей Владимирович**

Орловский государственный университет экономики и торговли  
Аспирант кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302020, Россия, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, E-mail: [andy.kazakov@yandex.ru](mailto:andy.kazakov@yandex.ru)

#### **Корячкина Светлана Яковлевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела  
30220, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: [koryachkinas@mail.ru](mailto:koryachkinas@mail.ru)

**Извекова Елена Витальевна**

Орловский государственный университет экономики и торговли  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302020, Россия, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, E-mail: andizvek@mail.ru

**Кобзева Светлана Юрьевна**

Орловский государственный университет экономики и торговли  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302020, Россия, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, E-mail: cv-08@mail.ru

---

O.L. LADNOVA, A.V. KAZAKOV, S.YA. KORYACHKINA,  
E.V. IZVEKOVA, A.YU. KOBZEVA

**RATIONALE FOR THE USE OF VEGETABLE POWDERS  
IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS  
OF INCREASED NUTRITIONAL VALUE**

*The article discusses the possibility of using powders from carrots, beets, grapes and onions in the production of cookies. It has been found that when vegetable powders are added in an amount of 10% instead of sugar, the taste, aroma and color of confectionery products are improved while maintaining the basic physical and chemical properties of quality: humidity, humidity. The positive effect of all vegetable powders on the vitamin and mineral value of finished products was noted, with an increase in the content of proteins, dietary fibers and an increase in biological value, which allows us to recommend the developed products for healthy nutrition of various categories of the population.*

**Keywords:** vegetable powders, cookies, nutritional value, enriched foods, healthy nutrition.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Naumenko, N.V. Ispol'zovanie netraditsionnykh vidov rastitel'nogo syr'ya v tekhnologii proizvodstva hlebobulochnykh i muchnykh konditerskiykh izdeliy / N.V. Naumenko, O.E. Shtan'k, E.V. Ashmarina // Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. – 2018. – № 6(3). – S. 5-11.
2. Slepokurova, YU.I. Ocenka planiruemoj ekonomicheskoy effektivnosti proizvodstva muchnykh konditerskiykh izdeliy s tonkodispersnyimi rastitel'nymi poroshkami / YU.I. Slepokurova, I.M. Zharkova, V.G. Gustinovich // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2019. – № 1. – S. 139-151.
3. Tkachenko, A. Developing Organic Cookies With Improved Consumer Properties Using Safety Management Approaches / A. Tkachenko, L. Guba, Y. Basova, E. Goryachova, and I. Syrokhman // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2021. – Vol. 2, № 11 (110). Pp. 41-49, doi:10.15587/1729-4061.2021.230123.
4. Taleysnik, M. Peculiarities in the development of technology of flour confectionery products using natural vegetables and fruits processing products / M. Taleysnik, N. Shcherbakova, T. Gerasimov, S. Misteneva and N. Romanova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2017. – №1. – Pp. 355-358. doi:10.21515/1999-1703-69-355-358.
5. Gustinovich, V.G. Obosnovanie primeneniya poroshkov tykvy i morkovi v proizvodstve galet funktsional'nogo naznacheniya / V.G. Gustinovich // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy. – 2017. – №4(74). – S. 152-156.
6. Koryachkina, S.YA. Ispol'zovanie tonkodispersnykh ovoshchnykh i fruktovykh poroshkov v tekhnologii makaronnykh izdeliy / S.YA. Koryachkina E.N., Holodova, V.YA. Chernykh, O.L. Ladnova // Sovremennaya nauka i innovatsii. – 2015. – №1 (9). – S. 57-62.
7. Zelenina, L.S. Razrabotka polikomponentnykh pishchevykh sistem metodami komp'yuternogo modelirovaniya / L.S. Zelenina, O.V. Zyuzina // Vestnik TGTU. – 2011. – №4. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-polikomponentnykh-pishevykh-sistem-metodami-kompyuternogo-modelirovaniya>.
8. Lipatov, N.N. Metodologiya proektirovaniya produktov pitaniya s trebuemym kompleksom pokazatelej pishchevoj cennosti / N.N. Lipatov, I.A. Rogov // Izvestiya vuzov «Pishchevaya tekhnologiya». – 1987. – № 2. – S. 9-15.
9. Sbornik receptur muchnykh konditerskiykh i bulochnykh izdeliy dlya predpriyatij obshchestvennogo pitaniya: spravochnik / Sankt-Peterburg: Troickiy most, 2017. – 194 c. – Tekst: elektronnyy // Elektronno-bibliotchnaya sistema IPRBOOKS. – Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/70892.html>
10. Koryachkina, S.YA. Metody issledovaniya svoystv syr'ya, polufabrikatov i gotovoy produktsii. Metody issledovaniya svoystv polufabrikatov hlebopekarnogo proizvodstva: uchebno-metodicheskoe posobie dlya vysshego professional'nogo obrazovaniya / S.YA. Koryachkina, N.A. Berezina, E.V. Hmelyova. – Orel: FGOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 2011. – 49 s.

**Ladnova Olga Leonidovna**

Orel State University of Economics and Trade  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technology, organization and hygiene of food  
302030, Russia, Orel, st. Oktyabrskaya, 12, E-mail: ladnovaol@mail.ru

**Kazakov Andrey Vladimirovich**

Orel State University of Economics and Trade

Postgraduate student of the department of Technology, organization and hygiene of food

302030, Russia, Orel, st. Oktyabrskaya, 12, E-mail: andy.kazakov@yandex.ru

**Koryachkina Svetlana Yakovlevna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor at the department of Food technology and organization of restaurant business

302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: koryachkinas@mail.ru

**Izvekova Elena Vitalevna**

Orel State University of Economics and Trade

Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of Technology, organization and hygiene of food

302030, Russia, Orel, st. Oktyabrskaya, 12, E-mail: andizvek@mail.ru

**Kobzeva Svetlana Yuryevna**

Orel State University of Economics and Trade

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technology, organization and hygiene of food

302030, Russia, Orel, st. Oktyabrskaya, 12, E-mail: cv-08@mail.ru

Л.Я. РОДИОНОВА, А.А. ВАРИВОДА, А.В. СТЕПОВОЙ, И.В. СОБОЛЬ

## НАПИТКИ, СОДЕРЖАЩИЕ ПЕКТИНО-ЗЕРНОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, КАК НОВАЯ ФОРМА СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРОДУКТА ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

*Быстрый ритм жизни, постоянные стрессы, плохая экология требуют насыщения организма человека витаминами и микроэлементами, поэтому стоит употреблять соки или безалкогольные напитки, обеспечивающие организм человека всеми физиологически активными веществами. Современная тенденция в области усовершенствования структуры питания направлена на создание продуктов повышенной биологической ценности с невысокой себестоимостью. Именно поэтому целью наших исследований была разработка технологии напитков с повышенным содержанием биологически активных веществ с добавлением пектино-зерновых компонентов. В статье разработана рецептурная композиция напитка, содержащего пектино-зерновые функциональные компоненты с улучшенным витаминным составом и высокой комплексообразующей способностью, за счет чего из человеческого организма выводятся вредные вещества. Предоставлены характеристики зернового полуфабриката, полученного из пророщенного ячменя, использованного в напитках в качестве основного источника белка, показано, что композиция пектин-белок эффективно увеличивает величину комплексообразования.*

**Ключевые слова:** безалкогольные напитки, компонентный состав, оптимизация, пектин, белок, комплексообразование.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянова, Е.В. Пектин. Получение и свойства / Е.В. Аверьянова, Р.Ю. Митрофанов. – Бийск, 2006. – 44 с.
2. Давидович, Е.А. Фруктово-овощные напитки функционального назначения / Е.А. Давидович // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2008. – №4. – С. 1173-1173.
3. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 207 с.
4. Калинина, Т.М. Новые безалкогольные напитки повышенной биологической ценности на основе овощных соков и минеральной воды / Т.М.Калинина // Пищевая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 11-15.
5. Кочеткова, А.А. Научное обоснование составов и свойств функциональных напитков / А.А. Кочеткова, В.М. Воробьева, Е.А. Смирнова, Е.С. Воробьева // Пиво и напитки. – 2011. – №6. – С. 18-21.
6. Кухаренко, А.А. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами / А.А. Кухаренко, А.Н. Богатырев, В.М. Короткий, М.Н. Дадашев // Пищевая промышленность. – 2008. - № 5. – С. 62- 65.
7. Мезенова, О.Я. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов: учебное пособие для вузов / О.Я. Мезенова. – СПб.: Проспект Науки, 2015. – 224 с.
8. Пакен, П. Функциональные напитки и напитки специального назначения / П. Пакен; пер. с англ. – СПб.: Профессия. 2010. – 496 с.
9. Родионова, Л.Я. Технология безалкогольных напитков: учебное пособие. – 2-е изд., стер. / Л.Я. Родионова, Е.А. Ольховатов, А.В. Степовой. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 324 с.
10. Теплов, В.И. Функциональные продукты питания / В.И. Теплов. – М.: А-Приор, 2008. – 240 с.
11. Varivoda, A.A. Development of technology and recipes of functional canned food of gerontology nutrition / A.A. Varivoda, N.V. Keniiz, S.N. Shlykov, I.V. Chimonina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Т. 10. – № 1. – С. 1608-1617.

#### **Родионова Людмила Яковлевна**

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина  
Доктор технических наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции  
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: rodionova-z@mail.ru

#### **Варивода Альбина Алексеевна**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции  
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: albin2222@mail.ru

**Степовой Артем Васильевич**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции  
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина,13, E-mail: stepovoy@list.ru

**Соболь Ирина Валерьевна**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции  
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина,13, E-mail: iv-sobol@mail.ru

L.YA. RODIONOVA, A.A. VARIVODA, A.V. STEPVOY, I.V. SOBOL

**DRINKS CONTAINING PECTIN-GRAIN FUNCTIONAL COMPONENTS  
AS A NEW FORM OF A BALANCED WELLNESS PRODUCT**

*The fast pace of life, constant stress, poor ecology require saturation of the human body with vitamins and trace elements, so it is worth consuming juices or soft drinks that provide the human body with all physiologically active substances. The current trend in the field of improving the structure of nutrition is aimed at creating products of increased biological value with low cost. That is why the purpose of our research was to develop the technology of beverages with a high content of biologically active substances with the addition of pectin-grain components. The article has developed a prescription composition of a drink containing pectin-grain functional components, with improved vitamin composition and high complexing ability, due to which harmful substances are removed from the human body. The characteristics of a grain semi-finished product obtained from sprouted barley used in beverages as the main source of protein are provided, it is shown that the pectin-protein composition effectively increases the amount of complexation.*

**Keywords:** soft drinks, component composition, optimization, pectin, protein, complex formation.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Aver'yanova, E.V. Pektin. Poluchenie i svoystva / E.V. Aver'yanova, R.YU. Mitrofanov. – Bijsk, 2006. – 44 s.
2. Davidovich, E.A. Fruktovo-ovoshchnye napitki funkcional'nogo naznacheniya / E.A. Davidovich // Pishchevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost'. – 2008. – №4. – S. 1173-1173.
3. Donchenko, L.V. Pektin: osnovnyye svoystva, proizvodstvo i primeneniye / L.V. Donchenko, G.G. Firsov. – M.: DeLi print, 2007. – 207 s.
4. Kalinina, T.M. Novye bezalkogol'nye napitki povyshennoj biologicheskoy cennosti na osnove ovoshchnyh sokov i mineral'noj vody / T.M. Kalinina // Pishchevaya promyshlennost'. – 2008. – № 4. – S. 11-15.
5. Kochetkova, A.A. Nauchnoe obosnovaniye sostavov i svoystv funkcional'nyh napitkov / A.A. Kochetkova, V.M. Vorob'eva, E.A. Smirnova, E.S. Vorob'eva // Pivo i napitki. – 2011. – №6. – S. 18-21.
6. Kuharenko, A.A. Nauchnye principy obogashcheniya pishchevyh produktov mikronutrientami / A.A. Kuharenko, A.N. Bogatyrev, V.M. Korotkij, M.N. Dadashev // Pishchevaya promyshlennost'. – 2008. – № 5. – S. 62- 65.
7. Mezenova, O.YA. Proektirovaniye polikomponentnyh pishchevyh produktov: uchebnoye posobie dlya vuzov / O.YA. Mezenova. – SPb.: Prospekt Nauki, 2015. – 224 s.
8. Paken, P. Funkcional'nye napitki i napitki special'nogo naznacheniya / P. Paken; per. s angl. – SPb.: Professiya. 2010. – 496 s.
9. Rodionova, L.YA. Tekhnologiya bezalkogol'nyh napitkov: uchebnoye posobie. – 2-e izd., ster. / L.YA. Rodionova, E.A. Ol'hovatov, A.V. Stepovoj. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2018. – 324 s.
10. Teplov, V.I. Funkcional'nye produkty pitaniya / V.I. Teplov. – M.: A-Prior, 2008. – 240 s.
11. Varivoda, A.A. Development of technology and recipes of functional canned food of gerontology nutrition / A.A. Varivoda, N.V. Keniiz, S.N. Shlykov, I.V. Chimonina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – T. 10. – № 1. – C. 1608-1617.

**Rodionova Lyudmila Yakovlevna**

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin  
Doctor of technical sciences, professor at the department of technology of storage and processing of plant production  
350044, Russia, Krasnodar, st. Kalinina, 13, E-mail: rodionova-z@mail.ru

**Varivoda Albina Alekseevna**

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of technology for storage and processing of crop products  
350044, Russia, Krasnodar, st. Kalinina,13, E-mail: albin2222@mail.ru



**Stepovoy Artem Vasilievich**

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of  
technology for storage and processing of crop products  
350044, Russia, Krasnodar, st. Kalinina, 13, E-mail: stepovoy@list.ru

**Sobol Irina Valerievna**

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of  
technology for storage and processing of crop products  
350044, Russia, Krasnodar, st. Kalinina, 13, E-mail: iv-sobol@mail.ru

Г.А. ОСИПОВА, Е.В. ХМЕЛЕВА, Т.В. МАЛЬЧЕНКО

**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛБЯНОЙ МУКИ**

*Макаронные изделия как продукт массового потребления могут служить объектом для обогащения полезными для организма человека компонентами путем использования нетрадиционного сырья. Предложена инновационная технология производства макаронных изделий из смеси пшеничной и полбяной муки с добавлением в качестве источника пищевых волокон пшеничных отрубей, что позволяет придать изделиям функциональное назначение и одновременно повысить их качество.*

**Ключевые слова:** макаронные изделия, полбяная мука, пищевые волокна.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аптрахимов, Д.Р. Обзор рынка макаронных изделий / Д.Р. Аптрахимов, М.Б. Ребезов // Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы. – 2014. – №2 (3). – С. 116-118.
2. Агапкин, А.М. Российский рынок макаронных изделий: структура, экспорт и импорт, динамика развития / А.М. Агапкин, И.А. Махотина, Ю.Д. Белкин // Международная торговля и торговая политика. – 2019. – № 2(18). – С. 72-83.
3. Медведев, П.В. Системный подход к формированию качества макаронных изделий / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева // Хлебопродукты. – 2016. – № 8. – С. 58-60.
4. Тюрина, Е.Б. Рынок макаронных изделий: стагнация внутреннего потребления и рост экспортного потенциала / Е.Б. Тюрина // Хлебопродукты. – 2017. – № 12. – С. 10-12.
5. Осипова, Г.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование разработки новых видов макаронных изделий повышенной пищевой ценности: дисс. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / Г.А. Осипова. – Орел, 2012. – 378 с.
6. Верболоз, Е.И. Инновационная технология и оборудование для производства макаронных изделий с высокобелковой добавкой / Е.И. Верболоз, В.Т. Антуфьев, О.И. Николок // Хлебопродукты. – 2016. – № 11. – С. 44-47.
7. Федорова, Р.А. Разработка рецептуры и технологии макаронных изделий с добавлением гречневой муки / Р.А. Федорова, В.С. Волков, В.Ю. Новикова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5. – С. 91-95.
8. Николаева, С.Е. Экология питания и перспективные тенденции производства пищевых продуктов быстрого приготовления на основе пищевых волокон / С.Е. Николаева, В.В. Тарасова, А.П. Нечаев // Вестник Нижегородского государственного университета. – 2019. – № 2. – С. 117-125.
9. Санаев, А.Ш. Способ использования соевого зернового сока при производстве макаронных изделий / А.Ш. Санаев, П.М. Турсунходжаев, Н.К. Айходжаева, О.Т. Умаров // Химия и химическая технология. – 2020. – № 2(68). – С. 76-79.
10. Шамбыл, Г.Б. Инновационная технология производства обогащенных макаронных изделий с мукой из жмыха семян кунжута / Г.Б. Шамбыл, С.А. Алтайулы, С.А. Карденов // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 3. – С. 45.
11. Фазулина, О.Ф. Овощные порошки как источники селена в макаронных изделиях / О.Ф. Фазулина, С.О. Смирнов // Ползуновский вестник. – 2020. – № 4. – С. 70-74.
12. Макаронные изделия профилактического назначения: патент 2607350 Рос. Федерация, МПК А23L 7/109 / Тарасенко Н.А., Потехина Э.И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «КубГТУ»; заявл. 24.07.2015; опубл. 10.01.2017.
13. Ахлан, Т.Б. Влияние порошка крапивы двудомной на качественные показатели макаронных изделий / Т.Б. Ахлан, Г.Е. Жумалиева, Б.Ж. Мулдабекова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2020. – № 3. – С. 52-56.
14. Стригулина, Е.В. Влияние цвета сырья с добавлением кукурузной муки на оценку качества и сохранность макаронных изделий / Е.В. Стригулина // Хлебопродукты. – 2019. – № 2. – С. 54-55.
15. Samuelsen A.B., Rieder A., Grimmer S., Michaelsen T.E., Knutsen S.H. Immunomodulatory Activity of Dietary Fiber: Arabinoxylan and Mixed-Linked Beta-Glucan Isolated from Barley Show Modest Activities in Vitro // Int. J. Mol. Sci. – 2011. – №12. – P. 570-580.
16. Zeng H., Lazarova D. L., Bordonaro M. Mechanisms linking dietary fiber, gut microbiota and colon cancer prevention // World J. Gastrointestinal Oncology. – 2014. – №6. – P. 51.
17. Effects of dietary fiber on human health: a review / S.P. Merenkova, O.V. Zinina, M. Stuart [et al.] // Human. Sport. Medicine. – 2020. – Vol. 20. – No 1. – P. 106-113.
18. Николаева, Ю.В. Макаронные изделия быстрого приготовления с применением нетрадиционного растительного сырья / Ю.В. Николаева, А.П. Нечаев, В. Тарасова // Кондитерское и хлебобулочное производство. – 2020. – № 1-2 (185). – С. 24-27.
19. Трипсина, Н. Повышение пищевой ценности макаронных изделий при использовании гречневой, рисовой муки / Н. Трипсина, Г.В. Благодарова, А.Е. Туманова // Пищевая промышленность. – 2021. – № 3. – С. 23-26.

20. Жукова, Е.В. Практическое применение многозлаковой муки в рецептуре макаронных изделий группы «В» / Е.В. Жукова, Н.Л. Наумова // Технология и товароведение инновационных продуктов питания. – 2019. – № 6(59). – С. 34-42.

21. The use of multi-grain raw materials in the formulation of pasta from wheat baking flour / Ju. Betz, N. L. Naumova, O. Burmistrova [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2020. – Vol. 26. – No 6. – P. 1315-1322.

22. Чугунова, О.В. Агрономические свойства полбы, как нетрадиционного сырья для производства мучных кондитерских изделий / О.В. Чугунова, Е.В. Крюкова // Научный вестник. – 2015. – №3. – С. 90-100.

**Осипова Галина Александровна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела 302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: galina\_osipova@list.ru

**Хмелева Евгения Викторовна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела 302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: hmelevaev@bk.ru

**Мальченко Татьяна Владимировна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела 302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: korgina\_777@mail.ru

---

G.A. OSIPOVA, E.V. KHMELEVA, T.V. MALCHENKO

**INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION  
OF PASTA FROM SPELT FLOUR**

*Pasta as a product of mass consumption can serve as an object for enriching components useful to the human body by using non-traditional raw materials, an innovative technology for the production of pasta from a mixture of wheat and spelt flour with the addition of wheat bran as a source of dietary fiber is proposed, which makes it possible to give the products a functional purpose and at the same time improve their quality.*

**Keywords:** *pasta, spelt flour, dietary fiber.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Aptrahimov, D.R. Obzor rynka makaronnyh izdelij / D.R. Aptrahimov, M.B. Rebezov // Sovremennoe biznes-prostranstvo: aktual'nye problemy i perspektivy. – 2014. – №2 (3). – S. 116-118.
2. Agapkin, A.M. Rossijskij ryok makaronnyh izdelij: struktura, eksport i import, dinamika razvitiya / A.M. Agapkin, I.A. Mahotina, YU.D. Belkin // Mezhdunarodnaya torgovlya i torgovaya politika. – 2019. – № 2(18). – S. 72-83.
3. Medvedev, P.V. Sistemnyj podhod k formirovaniyu kachestva makaronnyh izdelij / P.V. Medvedev, V.A. Fedotov, I.A. Bochkareva // Hleboprodukty. – 2016. – № 8. – S. 58-60.
4. Tyurina, E.B. Ryok makaronnyh izdelij: stagnaciya vnutrennego potrebleniya i rost eksportnogo potentsiala / E.B. Tyurina // Hleboprodukty. – 2017. – № 12. – S. 10-12.
5. Osipova, G.A. Teoreticheskoe i eksperimental'noe obosnovanie razrabotki novyh vidov makaronnyh izdelij povyshennoj pishchevoj cennosti: diss. ... dokt. tekhn. nauk: 05.18.01 / G.A. Osipova. – Orel, 2012. – 378 s.
6. Verboloz, E.I. Innovacionnaya tekhnologiya i oborudovanie dlya proizvodstva makaronnyh izdelij s vysokobelkovoju dobavkoj / E.I. Verboloz, V.T. Antuf'ev, O.I. Nikoljuk // Hleboprodukty. – 2016. – № 11. – S. 44-47.
7. Fedorova, R.A. Razrabotka receptury i tekhnologii makaronnyh izdelij s dobavleniem grechnevoj muki / R.A. Fedorova, V.S. Volkov, V.YU. Novikova // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5. – S. 91-95.
8. Nikolaeva, S.E. Ekologiya pitaniya i perspektivnye tendencii proizvodstva pishchevyh produktov bystrogo prigotovleniya na osnove pishchevyh volokon / S.E. Nikolaeva, V.V. Tarasova, A.P. Nechaev // Vestnik Nizhnevar-tovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2019. – № 2. – S. 117-125.
9. Sanaev, A.SH. Sposob ispol'zovaniya soevogo zernovogo soka pri proizvodstve makaronnyh izdelij / A.SH. Sanaev, P.M. Tursunhodzhaev, N.K. Ajhodzhaeva, O.T. Umarov // Himiya i himicheskaya tekhnologiya. – 2020. – № 2(68). – S. 76-79.
10. SHambyl, G.B. Innovacionnaya tekhnologiya proizvodstva obogashchennyh makaronnyh izdelij s mukoj iz zhmyha semya kuzhuta / G.B. SHambyl, S.A. Altajuly, S.A. Kardenov // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. – 2019. – № 3. – S. 45.
11. Fazullina, O.F. Ovoshchnye poroshki kak istochniki selena v makaronnyh izdeliyah / O.F. Fazullina, S.O. Smirnov // Polzunovskij vestnik. – 2020. – № 4. – S. 70-74.

12. Makaronnye izdeliya profilakticheskogo naznacheniya: patent 2607350 Ros. Federaciya, MPK A23L 7/109 / Tarasenko N.A., Potekhina E.I.; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VO «KubGTU»; zayavl. 24.07.2015: opubl. 10.01.2017.
13. Ahlan, T.B. Vliyanie poroshka krapivy dvudomnoj na kachestvennye pokazateli makaronnyh izdelij / T.B. Ahlan, G.E. ZHumalieva, B.ZH. Muldabekova // Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2020. – № 3. – S. 52-56.
14. Strigulina, E.V. Vliyanie cveta syr'ya s dobavleniem kukuruznoj muki na ocenku kachestva i sohrannost' makaronnyh izdelij / E.V. Strigulina // Hleboprodukty. – 2019. – № 2. – S. 54-55.
15. Samuelsen A.B., Rieder A., Grimmer S., Michaelsen T.E., Knutsen S.H. Immunomodulatory Activity of Dietary Fiber: Arabinoxylan and Mixed-Linked Beta-Glucan Isolated from Barley Show Modest Activities in Vitro // Int. J. Mol. Sci. – 2011. – №12. – R. 570-580.
16. Zeng H., Lazarova D. L., Bordonaro M. Mechanisms linking dietary fiber, gut microbiota and colon cancer prevention // World J. Gastrointestinal Oncology. – 2014. – №6. – R. 51.
17. Effects of dietary fiber on human health: a review / S.P. Merenkova, O.V. Zinina, M. Stuart [et al.] // Human. Sport. Medicine. – 2020. – Vol. 20. – No 1. – P. 106-113.
18. Nikolaeva, YU.V. Makaronnye izdeliya bystrogo prigotovleniya s primeneniem netradicionnogo rastitel'nogo syr'ya / YU.V. Nikolaeva, A.P. Nechaev, V. Tarasova // Konditerskoe i hlebobulochnoe proizvodstvo. – 2020. – № 1-2 (185). – S. 24-27.
19. Tripsina, N. Povyshenie pishchevoj cennosti makaronnyh izdelij pri ispol'zovanii grechnevoj, risovoj muki / N. Tripsina, G.V. Blagodarova, A.E. Tumanova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2021. – № 3. – S. 23-26.
20. ZHukova, E.V. Prakticheskoe primenenie mnogozlakovoj muki v recepture makaronnyh izdelij grupy «V» / E.V. ZHukova, N.L. Naumova // Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh produktov pitaniya. – 2019. – № 6(59). – S. 34-42.
21. The use of multi-grain raw materials in the formulation of pasta from wheat baking flour / Ju. Betz, N. L. Naumova, O. Burmistrova [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2020. – Vol. 26. – No 6. – P. 1315-1322.
22. CHugunova, O.V. Agronomicheskie svoystva polby, kak netradicionnogo syr'ya dlya proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij / O.V. CHugunova, E.V. Kryukova // Nauchnyj vestnik. – 2015. – №3. – S. 90-100.

**Osipova Galina Alexandrovna**

Oryol State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor at the department of Food Technology and Organization of Restaurant Business  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: galina\_osipova@list.ru

**Khmeleva Evgeniya Viktorovna**

Oryol State University named after I.S. Turgenev

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of  
Food Technology and Organization of Restaurant Business  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: hmelevaev@bk.ru

**Malchenko Tatiana Vladimirovna**

Oryol State University named after I.S. Turgenev

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of  
Food Technology and Organization of Restaurant Business  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: korgina\_777@mail.ru

А.С. УТКИНА, А.И. КОЗЛОВ, И.А. НИКИТИН, В.П. КАРАГОДИН

## **ВИТАМИН D: ФОКУС НА ГРУППАХ РИСКА И НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКАХ**

*Среди альтернативных или слабо используемых источников витамина D особый интерес представляет продукция морского зверобойного промысла и арктического оленеводства. Перспективность данных источников витамина D обусловлена тем, что находящиеся на вершине пищевых пирамид в морских биотопах ластоногие и китообразные аккумулируют в своих тканях высокие концентрации витамина D и 25(OH)D. Ткани северного оленя богаты этими микронутриентами благодаря естественным кормам, включающим лишайники и грибы – продуценты витамина D2. Вторым перспективным направлением расширения спектра продуктов с высоким содержанием витамина D является использование различных видов растительной продукции, в первую очередь водорослей, грибов и лишайников. Совершенствование способов обработки этой продукции, разработка новых пищевых продуктов и рационов и их внедрение – эффективный путь оптимизации D-витаминного статуса населения.*

**Ключевые слова:** эргокальциферол D2, холекальциферол D3, D-витамин связывающий белок DBP, гены GC и VDR, морские млекопитающие, северные олени, растения, грибы, лишайники.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Chung, M. Vitamin D and calcium: a systematic review of health outcomes / M. Chung, E.M. Balk, M. Brendel, et al. // Evid. Rep. Technol. Assess (Full Rep). – 2009. – Vol. 183. – P. 1-420.
2. Holick, M.F. Vitamin D and health: Evolution, biologic functions, and recommended dietary intakes for vitamin D / M.F. Holick // In: Vitamin D Physiology, Molecular Biology, and Clinical Applications. – 2013. – P. 3-33.
3. Каргина, И.Г. Современные представления о роли витамина D / И.Г. Каргина, В.А. Щербак // Российский педиатрический журнал. – 2016. – № 19 (2). – С. 103-105.
4. Reid, I.R. Calcium and/or vitamin D supplementation for the prevention of fragility fractures: who needs it? / I.R. Reid, M.J. Bolland // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, №4. – P. 10-11.
5. Jain, A. Analysis of vitamin D level among asymptomatic and critically ill COVID-19 patients and its correlation with inflammatory markers / A. Jain, R. Chaurasia, N.S. Sengar, et al. // Sci. Rep. – 2020. – Vol. 10. Article ID 20191. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77093-z>
6. Jablonski, N.G. The colours of humanity: the evolution of pigmentation in the human lineage / N.G. Jablonski, G. Chaplin // Phil. Trans. R. Soc. B. – 2017. – Vol. 372. Article ID 20160349. Doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2016.0349>
7. Sturm R.A., Duffy D.L. Human pigmentation genes under environmental selection / R.A. Sturm, D.L. Duffy // Genome Biol. – 2012. – Vol. 13. – P.248. DOI: <https://doi.org/10.1186/gb-2012-13-9-248>
8. Bikle, D.D. Current controversies: are free vitamin metabolite levels a more accurate assessment of vitamin D status than total levels? / D.D. Bikle, S. Malmstroem, J. Schwartz // Endocrinol. Metabol. Clin. North Amer. – 2017. – Vol.46, №4. – P. 901-918.
9. Malik, S. Common variants of the vitamin D binding protein gene and adverse health outcomes / S. Malik, L. Fu, D.J. Juras, et al. // Crit Rev Clin Lab Sci. – 2013. – Vol. 50, №1. – P. 1-22.
10. Uitterlinden, A.G. Genetics and biology of vitamin D receptor polymorphisms: Review / A.G. Uitterlinden, Y. Fang, J.B.J. van Meurs, et al. // Gene. – 2004. – Vol. 338. – P. 143-156.
11. Zintzaras E., Rodopoulou P., Koukoulis G.N. BSMI, TAQI, APAI and FOKI polymorphisms in the vitamin D receptor (VDR) gene and the risk of osteoporosis: A meta-analysis / E. Zintzaras, P. Rodopoulou, G.N. Koukoulis // Dis. Markers. – 2006. – Vol 22. – P. 317-326.
12. Zhu, Z.H. Associations between vitamin D receptor gene polymorphisms and osteoarthritis: an updated meta-analysis / Z.H. Zhu, X.Z. Jin, W. Zhang, et al. // Rheumatol. (Oxford). – 2014. – Vol. 53, №6. – P. 998-1008.
13. Козлов, А.И. Связь относительного содержания костной ткани с полиморфизмом гена рецептора витамина D / А.И. Козлов, Г.Г. Вершубская, М.А. Негашева // Физиология человека. – 2017. – Т. 43. № 3. – С. 96-101.
14. Nelson, D.A. Polymorphism in the vitamin D receptor gene and bone mass in African-American and white mothers and children: a preliminary report / D.A. Nelson, P.J. Vande Vord, P.H. Wooley // Ann. Rheum. Dis. – 2000. – Vol. 59, N 8. – P. 626-630.
15. Vupputuri, M.R. Prevalence and functional significance of 25-hydroxyvitamin D deficiency and vitamin D receptor gene polymorphisms in Asian Indians / M.R. Vupputuri, R. Goswami, N. Gupta, et al. // Am. J. Clin. Nutr. – 2006. – Vol. 83. – P. 1411-1419.

16. Kozlov, A.I. Association of vitamin D receptor gene with anthropometric measures in Komi ethnic group / A.I. Kozlov, G.G. Vershubsky Yu.A., Ateeva, P. Orr, L. Larcombe // *Russ. J. Genet. Appl. Res.* – 2014. – Vol. 4, N 5. – P.397-404.
17. Hochberg, Z. Evolutionary perspective in skin color, vitamin D and its receptor / Z. Hochberg, A.R. Templeton // *Hormones.* – 2010. – Vol 9, N 4. – P. 307-311.
18. Lucock, M. Vitamin D: beyond metabolism / M. Lucock, P. Jones, C. Martin, et al. // *J. Evid. Based Compl. Alternat. Med.* – 2015. – Vol. 20, N4. – P. 310-322.
19. Hsu, S. Race, Ancestry, and Vitamin D Metabolism: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis / S. Hsu, A.N. Hoofnagle, D.K. Gupta, et al. // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2020. – Vol.105, N12. Article ID 4337-50. Doi: 10.1210/clinem/dgaa612.
20. Hagenau, T. Global vitamin D levels in relation to age, gender, skin pigmentation and latitude: An ecologic meta-regression analysis / T. Hagenau, R. Vest, T.N. Gissel, et al. // *Osteopor. Int.* – 2009. – Vol 20, N 1. – P. 133-140.
21. Козлов, А.И. Сывороточный 25-гидроксивитамин D в различных группах населения России, Украины и Беларуси (систематический обзор с элементами мета-анализа) / А.И. Козлов, Г.Г. Вершубская // *Физиология человека.* – 2017. – Т.43, № 6. – С. 135-146.
22. Козлов, А.И. D-витаминный статус и персистенция лактазы в европейских популяциях (обзор литературы с элементами мета-анализа) / А.И. Козлов, Г.Г. Вершубская // *Вестник Московского университета «Серия XXIII Антропология».* – 2017. – № 3. – С. 68-75.
23. Anita, A. Cross-sectional study reveals a high prevalence of vitamin D deficiency among healthy school children in central Kerala, India / A. Anita, S.A. Poovathinal, V. Viswambharan, et al. // *Int. J. Contemp. Pediatr.* – 2019. – Vol 6, N 2. – P. 867-871.
24. Nizamutdinov, I. Allele frequency distribution of SNPs associated with levels of Vitamin D-binding protein and 25-hydroxyvitamin D / I. Nizamutdinov, Y. Popov, V. Ilinsky, A. Rakitko // *bioRxiv.* – 2019. Article ID 2019:564229. Doi: 10.1101/564229
25. Малярчук, Б.А. Полиморфизм гена GC, кодирующего витамин D-связывающий белок, у коренного населения Сибири / Б.А. Малярчук // *Экологическая генетика.* – 2020. – Т. 18, №2. – С. 243-250.
26. Brustad, M. Change in plasma levels of vitamin D after consumption of cod-liver and fresh codliver oil as part of the traditional North Norwegian fish dish «molje» / M. Brustad, T. Sandanger, T. Wilsgaard, L. Aksnes, E. Lund // *Intern. J. Circumpolar Health.* – 2003. – Vol 62, N 1. – P 40-53.
27. Johnson-Down, L. Adequate nutrient intakes are associated with traditional food consumption in Nunavut Inuit children aged 3-5 years / L. Johnson-Down, G.M. Egeland // *J. Nutr.* – 2010. Article ID 140: 1311-1316. Doi: 10.3945/jn.109.11788
28. Kozlov, A. Vitamin D status of northern indigenous people of Russia leading traditional and «modernized» way of life / A. Kozlov, Yu. Khabarova, G. Vershubsky, et al. // *Int. J. Circumpolar Health.* – 2014. – Vol. 73. Article ID 26038. Doi: <http://dx.doi.org/10.3402/ijch.v73.26038>
29. Козлов, А.И. Влияние «традиционного» и «вестернизированного» распределения продуктов «арктической кухни» на статус питания коренных северян / А.И. Козлов, Г.Г. Вершубская, М.А. Козлова, В.Г. Рыжаенков // *Этнографическое обозрение.* – 2017. – № 6. – С. 146-154.
30. Козлов, А.И. 25-гидроксивитамин D в различных группах населения Севера России / А.И. Козлов, Г.Г. Вершубская // *Физиология человека.* – 2019. – Т. 45, № 5. – С. 125-136.
31. Bell, J.G. Safe and nutritious aquaculture produce: benefits and risks of alternative sustainable aquafeeds / J.G. Bell, R. Waagbo // *Springer Verlag BV.* – 2008. – P. 185-225.
32. Ritu, G. Vitamin D deficiency in India: prevalence, causalities and interventions / G. Ritu, A. Gupta // *Nutrients.* – 2014. – Vol. 21, Article ID 6(2):729-75. Doi: 10.3390/nu6020729
33. Kenny, D.E. Vitamin D content in Alaskan arctic zooplankton, fishes, and marine mammals / D.E. Kenny, T.M. O'Hara, T.C. Chen, et al. // *Zoo Biology.* – 2004. – Vol.23. – P. 33-43.
34. Japelt, R.B. Vitamin D in plants: a review of occurrence, analysis, and biosynthesis / R.B. Japelt, J. Jakobsen // *Front. Plant. Sci.* – 2013. – Vol. 4. – P.136. Doi:10.3389/fpls.2013.00136
35. Keiver, K.M. Vitamin D Metabolism in the Hooded Seal (*Cystophora cristata*) / K.M. Keiver, H.H. Draper, K. Ronald // *J. Nutr.* – 1988. – Vol. 118, No 3. – P. 332-341.
36. Brustad, M. Vitamin D status in middle-aged women at 65-71 degrees north in relation to dietary intake and exposure to ultraviolet radiation / M. Brustad, E. Alsaker, O. Engelsen, et al. // *Public Health Nutr.* – 2004. – Vol. 2. – P. 327-335.
37. Kuhnlein, H.V. Vitamins A, D, and E in Canadian Arctic traditional food and adult diets / H.V. Kuhnlein, V. Barthelet, A. Farren, et al. // *J. Food Compos. Anal.* – 2006. – Vol. 19. – P. 495-506.
38. Keiver, K.M. Plasma-levels of vitamin-D and some metabolites in marine mammals / K.M. Keiver, R. Kyagulanyi, H. Draper // *Canad. J. Zool.* – 2011. – Vol. 66, No 6. – P. 1297-1300.
39. Болтнев, А.И. Ресурсы морских млекопитающих и их промысел в 2013 г / А.И. Болтнев, А.И. Грачёв, К.А. Жариков и др. // *Труды ВНИРО.* – 2016. – Т.160. – С. 230-249.
40. Слапогузова, З.В. Морские млекопитающие как сырьё для производства пищевой продукции / З.В. Слапогузова, А.И. Болтнев, А.Г. Абдурахманов, Л.Х. Вафина // *Труды ВНИРО.* – 2016. – Т.159. – С. 87-94.
41. Козлов, А.И. Питание морских охотников Чукотки: традиции и современность. В кн.: Л.С. Богословская (ред.). «Тропюю Богораза». – М.: Институт Наследия, 2008. – С. 180-194.
42. Phillips, K.M. Survey of vitamin D and 25-hydroxyvitamin D in traditional native Alaskan meats, fish, and oils / K.M. Phillips, P.R. Pehrsson, K.Y. Patterson // *J. Food Compos. Anal.* – 2018. – Vol. 74. – P. 114-128.
43. Clausen, I. Vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D3 in raw and cooked pork cuts / I. Clausen, J. Jakobsen, T. Leth, L. Ovesen // *J. Food Compos. Anal.* – 2003. – Vol. 16, No 5. – P. 575-585.

44. Dunnigan, M.G. Meat consumption reduces the risk of nutritional rickets and osteomalacia / M.G. Dunnigan, J.B. Henderson, D.J. Hole, et al. // *Br. J. Nutr.* – 2005. – Vol. 94, No 6. – P. 983-991.
45. Hassan, A.A. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus L.*) / A.A. Hassan, T.M. Sandanger, M. Brustad // *Int. J. Circumpolar Health.* – 2012. – Vol. 71, No 1. Article ID 17997, Doi: 10.3402/ijch.v71i0.17997
46. Brustad, M. Seasonality of UV-radiation and vitamin D status at 69 degrees North / M. Brustad, K. Edvardsen, T. Wilsgaard, et al. // *Photochem. Photobiol. Sci.* – 2007. – Vol.8, No 6. – P. 903-908.
47. Wiklund, E. Water-holding capacity, color stability and sensory characteristics in meat (*M. longissimus dorsi*) from reindeer fed two different feeds / E. Wiklund, L. Johansson // *Rangifer.* – 2011. – Vol. 31, No 1. – P. 49-59.
48. Lin, Z. Biological adaptations in the Arctic cervid, the reindeer (*Rangifer tarandus*) / Z. Lin, L. Chen, X. Chen, et al. // *Science.* – 2019. – Vol. 364. Article ID eaav6312.
49. Weldenegodguad, M. Genome sequence and comparative analysis of reindeer (*Rangifer tarandus*) in northern Eurasia / M. Weldenegodguad, K. Pokharel, Y. Ming et al. // *Sci Rep.* – 2020. – Vol. 10. Article ID 8980. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65487-y>
50. Andersen, S.M. Vitamins and minerals in the traditional Greenland diet. NERI Tehnical Report, No. 528. National Environmental Research Institute, Denmark, 2005. – 44 pp.
51. Wiklund, E. Venison: Meat from red deer (*Cervus elaphus*) and reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) / E. Wiklund, M. Farouk, G. Finstad // *Animal Frontiers.* – 2014. – Vol. 4, №4. – P. 55-61.
52. Валь, О.М. Развитие оленеводства как важный фактор жизнеобеспечения населения Севера России / О.М. Валь, Е.Я. Федорова // *Теория и практика общественного развития.* – 2019. – №1 (131). – P. 55-60.
53. Максимов, А.А. Глубокая переработка продуктов оленеводства: возможности и направления развития / А.А. Максимов // *Сыктывкар. Известия Коми научного центра УрО РАН.* – 2019. – №4(40). – P. 110-118.
54. Гнедов, А.А. Перспективы заготовки и переработки продукции домашнего оленеводства и промысла дикого северного оленя / А.А. Гнедов, А.А. Кайзер, Е.В. Марцеха // *Достижения науки и техники АПК.* – 2013. – № 11. – P. 63-64.
55. Cashman, K.D. Dietary vitamin D2 – a potentially underestimated contributor to vitamin D nutritional status of adults? / K.D. Cashman, M. Kinsella, B.A. McNulty, et al. // *Brit. J. Nutr.* – 2014. – Vol. 112, No 2. – P. 193-202.
56. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific opinion on the safety of vitamin D-enriched UV-treated baker's yeast // *EFSA Journal.* – 2014. – Vol. 12, No 1. 3520. – pp. 19.
57. Bjorn, L.O. Vitamin D in an ecological context / L.O. Bjorn, T. Wang // *Int. J. Circumpolar Health.* – 2000. – Vol. 59, No 1. – P. 26-32.
58. Wang, T. Provitamins and vitamins D2 and D3 in *Cladina* spp. over a latitudinal gradient: possible correlation with UV levels / T. Wang, G. Bengtsson, I. Karnefelt, L.O. Bjorn // *J. Photochem. Photobiol. B.* – 2001. – Vol. 62. – P. 118-122.
59. Bjorn, L.O. Vitamin D: Photobiological and ecological aspects. In: L.O. Bjorn (ed.). *Photobiology – The science of life and light*, 2nd. ed. Springer, 2008. – P. 531-552.
60. Simon, R.R. Vitamin D in mushrooms: comparison of the composition of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) treated postharvest with UVB light or sunlight / R.R. Simon, K.M. Phillips, R.L. Horst, I.C. Munro // *J. Agric. Food. Chem.* – 2011. – Vol. 59. – P. 8724-8732.
61. Keegan, R.-J.H. Photobiology of vitamin D in mushrooms and its bioavailability in humans / R.-J.H. Keegan, Z. Lu, J.M. Bogusz, et al. // *Dermato-Endocrinol.* – 2013. – Vol. 5, №1. – P. 165-176.
62. Wacker, M. Vitamin D – effects on skeletal and extraskelatal health and the need for supplementation / M. Wacker, M.F. Holick // *Nutrients.* – 2013. – Vol 5, № 1. – P. 111-148.
63. Kamweru, P.K. Vitamin D and vitamin D from ultraviolet-irradiated mushrooms (Review) / P.K. Kamweru, E.L. Tindibale // *Int. J. Med. Mushrooms.* – 2016. – Vol.18, №3. – P. 205-214.
64. Cardwell, G. A review of mushrooms as a potential source of dietary vitamin D / G. Cardwell, J.F. Bornman, A.P. James, L.J. Black // *Nutrients.* – 2018. – Vol. 10, № 10. Article ID pii: E1498. Doi: 10.3390/nu10101498.
65. Won, D.J. Optimization of UV irradiation conditions for the vitamin D2-fortified shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) using response surface methodology / D.J. Won, S.Y. Kim, C.H. Jang, et al. // *Food Sci. Biotechnol.* – 2017. – Vol. 27, № 2. – P. 417-424.
66. Morales, D. Vitamin D-enriched extracts obtained from shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*) by supercritical fluid extraction and UV-irradiation / D. Morales, A. Gil-Ramirez, F.R. Smiderle, et al. // *Innovat. Food Sci. Emerg. Technol.* – 2017. – Vol. 41. – P. 330-336.
67. Чернуха, И.М. Изучение биологических эффектов ягод годжи различного географического происхождения на крысах с моделью алиментарной гиперлипидемии / И.М. Чернуха, Е.А.Котенкова, Е.Р. Василевская и др. // *Вопр. питания.* – 2020. – Т. 89, №1. – С. 37-45.
68. Mattila, P. Sterol and vitamin D<sub>2</sub> contents in some wild and cultivated mushrooms / P. Mattila, A.-M. Lampi, R. Ronkainen, et al. // *Food Chemistry.* – 2002. – Vol.76, № 3. – P. 293-298.
69. Simon R.R., Borzelleca J.F., DeLuca H.F., Weaver C.M. Safety assessment of the post-harvest treatment of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) using ultraviolet light / R.R. Simon, J.F. Borzelleca, H.F. DeLuca, C.M. Weaver // *Food Chem. Toxicol.* – 2013. – Vol.56. – P. 278-289.
70. Aburjai, T. Vitamin D<sub>3</sub> and its metabolites in tomato, potato, eggplant and zucchini leaves / T. Aburjai, S. Ali-Khalil, M. Abuirjeie // *Phytochemistry.* – 1998. – Vol. 49, № 8. – P. 497-499.
71. Vinas, P. Dispersive liquid-liquid microextraction for the determination of vitamins D and K in foods by liquid chromatography with diode-array and atmospheric pressure chemical ionization-mass spectrometry detection / P. Vinas, M. Bravo-Bravo, I. Lopez-García, M. Hernandez-Cordoba // *Talanta.* – 2013. – Vol. 115. – P. 806-813.

72. Pokkanta, P. Simultaneous determination of tocopherols,  $\gamma$ -oryzanol, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phyloquinone in rice bran and vegetable oil samples / P. Pokkanta, P. Sookwong, M. Tanang, et al. // Food Chemistry. – 2019. – Jan 15. – P. 630-638.

#### Уткина Александра Сергеевна

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
Аспирант кафедры товароведения и товарной экспертизы  
117997, Россия, г. Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: ytkinaas@yandex.ru

#### Козлов Андрей Игоревич

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, НИИ и музей антропологии им. Д.Н. Анучина  
НИУ «Высшая школа экономики», Международная лаборатория исследований социальной интеграции  
Доктор биологических наук, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник  
125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая, 11, стр. 1, E-mail: dr.kozlov@gmail.com

#### Никитин Игорь Алексеевич

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Доктор технических наук, заведующий кафедрой  
биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья  
109004, Россия, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73, E-mail: nikitinia@mgut.ru

#### Карагодин Василий Петрович

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
Доктор биологических наук, профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы  
117997, Россия, г. Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: vpka@mail.ru

A.S. UTKINA, A.I. KOZLOV, I.A. NIKITIN, V.P. KARAGODIN

## VITAMIN D: FOCUS ON RISK GROUPS AND ALTERNATIVE SOURCES

*Among the alternative or poorly used sources of vitamin D, the products of marine hunting and arctic reindeer husbandry are of particular interest. The promising nature of these sources of vitamin D is due to the fact that pinnipeds and cetaceans, staying at the top of food pyramids in marine biotopes, accumulate high concentrations of vitamin D and 25 (OH) D in their tissues. Reindeer tissue is rich in these nutrients thanks to natural foods including lichens and D<sub>2</sub>-producing fungi. The second promising direction for expanding the range of products with high vitamin D content is the use of various types of plant products, primarily algae, fungi and lichens. Improving the way these products are processed, developing new food products and diets and introducing them are an effective way to optimize D-vitamin status of the general population.*

**Keywords:** ergocalciferol D<sub>2</sub>, cholecalciferol D<sub>3</sub>, D-vitamin binding protein DBP, genes GC and VDR, marine mammals, reindeers, plants, mushrooms, lichens.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Chung, M. Vitamin D and calcium: a systematic review of health outcomes / M. Chung, E.M. Balk, M. Brendel, et al. // Evid. Rep. Technol. Assess (Full Rep). – 2009. – Vol. 183. – P. 1-420.
2. Holick, M.F. Vitamin D and health: Evolution, biologic functions, and recommended dietary intakes for vitamin D / M.F. Holick // In: Vitamin D Physiology, Molecular Biology, and Clinical Applications. – 2013. – P. 3-33.
3. Kargina, I.G. Sovremennye predstavleniya o roli vitamina D / I.G. Kargina, V.A. SHCHerbak // Rossijskij pediatricheskij zhurnal. – 2016. – № 19 (2). – S. 103-105.
4. Reid, I.R. Calcium and/or vitamin D supplementation for the prevention of fragility fractures: who needs it? / I.R. Reid, M.J. Bolland // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, №4. – P. 10-11.
5. Jain, A. Analysis of vitamin D level among asymptomatic and critically ill COVID-19 patients and its correlation with inflammatory markers / A. Jain, R. Chaurasia, N.S. Sengar, et al. // Sci. Rep. – 2020. – Vol. 10. Article ID 20191. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77093-z>
6. Jablonski, N.G. The colours of humanity: the evolution of pigmentation in the human lineage / N.G. Jablonski, G. Chaplin // Phil. Trans. R. Soc. B. – 2017. – Vol. 372. Article ID 20160349. Doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2016.0349>
7. Sturm R.A., Duffy D.L. Human pigmentation genes under environmental selection / R.A. Sturm, D.L. Duffy // Genome Biol. – 2012. – Vol. 13. – P.248. DOI: <https://doi.org/10.1186/gb-2012-13-9-248>
8. Bikle, D.D. Current controversies: are free vitamin metabolite levels a more accurate assessment of vitamin D status than total levels? / D.D. Bikle, S. Malmstroem, J. Schwartz // Endocrinol. Metabol. Clin. North Amer. – 2017. – Vol.46, №4. – P. 901-918.



9. Malik, S. Common variants of the vitamin D binding protein gene and adverse health outcomes / S. Malik, L. Fu, D.J. Juras, et al. // *Crit Rev Clin Lab Sci.* – 2013. – Vol. 50, №1. – P. 1-22.
10. Uitterlinden, A.G. Genetics and biology of vitamin D receptor polymorphisms: Review / A.G. Uitterlinden, Y. Fang, J.B.J. van Meurs, et al. // *Gene.* – 2004. – Vol. 338. – P. 143-156.
11. Zintzaras E., Rodopoulou P., Koukoulis G.N. BSM1, TAQ1, APA1 and FOKI polymorphisms in the vitamin D receptor (VDR) gene and the risk of osteoporosis: A meta-analysis / E. Zintzaras, P. Rodopoulou, G.N. Koukoulis // *Dis. Markers.* – 2006. – Vol 22. – P. 317-326.
12. Zhu, Z.H. Associations between vitamin D receptor gene polymorphisms and osteoarthritis: an updated meta-analysis / Z.H. Zhu, X.Z. Jin, W. Zhang, et al. // *Rheumatol. (Oxford).* – 2014. – Vol. 53, №6. – P. 998-1008.
13. Kozlov, A.I. Svyaz' otnositel'nogo sodержaniya kostnoj tkani s polimorfizmom gena receptora vitamina D / A.I. Kozlov, G.G. Vershubskaya, M.A. Negasheva // *Fiziologiya cheloveka.* – 2017. – T. 43. № 3. – S. 96-101.
14. Nelson, D.A. Polymorphism in the vitamin D receptor gene and bone mass in African-American and white mothers and children: a preliminary report / D.A. Nelson, P.J. Vande Vord, P.H. Wooley // *Ann. Rheum. Dis.* – 2000. – Vol. 59, N 8. – P. 626-630.
15. Vupputuri, M.R. Prevalence and functional significance of 25-hydroxyvitamin D deficiency and vitamin D receptor gene polymorphisms in Asian Indians / M.R. Vupputuri, R. Goswami, N. Gupta, et al. // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2006. – Vol. 83. – P. 1411-1419.
16. Kozlov, A.I. Association of vitamin D receptor gene with anthropometric measures in Komi ethnic group / A.I. Kozlov, G.G. Vershubsky Yu.A., Ateeva, P. Orr, L. Larcombe // *Russ. J. Genet. Appl. Res.* – 2014. – Vol. 4, №5. – P.397-404.
17. Hochberg, Z. Evolutionary perspective in skin color, vitamin D and its receptor / Z. Hochberg, A.R. Templeton // *Hormones.* – 2010. – Vol 9, N 4. – P. 307-311.
18. Lucock, M. Vitamin D: beyond metabolism / M. Lucock, P. Jones, C. Martin, et al. // *J. Evid. Based Compl. Alternat. Med.* – 2015. – Vol. 20, N4. – P. 310-322.
19. Hsu, S. Race, Ancestry, and Vitamin D Metabolism: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis / S. Hsu, A.N. Hoofnagle, D.K. Gupta, et al. // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2020. – Vol.105, N12. Article ID 4337-50. Doi: 10.1210/clinem/dgaa612.
20. Hagenau, T. Global vitamin D levels in relation to age, gender, skin pigmentation and latitude: An ecologic meta-regression analysis / T. Hagenau, R. Vest, T.N. Gissel, et al. // *Osteopor. Int.* – 2009. – Vol 20, N 1. – P. 133-140.
21. Kozlov, A.I. Syvorotochnyj 25-gidroksivitamin D v razlichnyh gruppah naseleniya Rossii, Ukrainy i Belarusi (sistematicheskij obzor s elementami meta-analiza) / A.I. Kozlov, G.G. Vershubskaya // *Fiziologiya cheloveka.* – 2017. – T.43, № 6. – C. 135-146.
22. Kozlov, A.I. D-vitaminnyj status i persistenciya laktazy v evropejskih populyacijah (obzor literatury s elementami meta-analiza) / A.I. Kozlov, G.G. Vershubskaya // *Vestnik Moskovskogo universiteta «Seriya XXIII Antropologiya».* – 2017. – № 3. – S. 68-75.
23. Anita, A. Cross-sectional study reveals a high prevalence of vitamin D deficiency among healthy school children in central Kerala, India / A. Anita, S.A. Poovathinal, V. Viswambharan, et al. // *Int. J. Contemp. Pediatr.* – 2019. – Vol 6, N 2. – P. 867-871.
24. Nizamutdinov, I. Allele frequency distribution of SNPs associated with levels of Vitamin D-binding protein and 25-hydroxyvitamin D / I. Nizamutdinov, Y. Popov, V. Ilinsky, A. Rakitko // *bioRxiv.* – 2019. Article ID 2019:564229. Doi: 10.1101/564229
25. Malyarchuk, B.A. Polimorfizm gena GC, kodiruyushchego vitamin D-svyazyvayushchij belok, u korenogo naseleniya Sibiri / B.A. Malyarchuk // *Ekologicheskaya genetika.* – 2020. – T. 18, №2. – C. 243-250.
26. Brustad, M. Change in plasma levels of vitamin D after consumption of cod-liver and fresh codliver oil as part of the traditional North Norwegian fish dish «molje» / M. Brustad, T. Sandanger, T. Wilsgaard, L. Aksnes, E. Lund // *Intern. J. Circumpolar Health.* – 2003. – Vol 62, N 1. – P 40-53.
27. Johnson-Down, L. Adequate nutrient intakes are associated with traditional food consumption in Nunavut Inuit children aged 3-5 years / L. Johnson-Down, G.M. Egeland // *J. Nutr.* – 2010. Article ID 140: 1311-1316. Doi: 10.3945/jn.109.11788
28. Kozlov, A. Vitamin D status of northern indigenous people of Russia leading traditional and «modernized» way of life / A. Kozlov, Yu. Khabarova, G. Vershubsky, et al. // *Int. J. Circumpolar Health.* – 2014. – Vol. 73. Article ID 26038. Doi: <http://dx.doi.org/10.3402/ijch.v73.26038>
29. Kozlov, A.I. Vliyanie «tradicionnogo» i «vesternizirovannogo» raspredeleniya produktov «arktcheskoj kuhni» na status pitaniya korennyh severyan / A.I. Kozlov, G.G. Vershubskaya, M.A. Kozlova, V.G. Ryzhaenkov // *Etnograficheskoe obozrenie.* – 2017. – № 6. – S. 146-154.
30. Kozlov, A.I. 25-gidroksivitamin D v razlichnyh gruppah naseleniya Severa Rossii / A.I. Kozlov, G.G. Vershubskaya // *Fiziologiya cheloveka.* – 2019. – T. 45, № 5. – S. 125-136.
31. Bell, J.G. Safe and nutritious aquaculture produce: benefits and risks of alternative sustainable aquafeeds / J.G. Bell, R. Waagbo // *Springer Verlag BV.* – 2008. – P. 185-225.
32. Ritu, G. Vitamin D deficiency in India: prevalence, causalities and interventions / G. Ritu, A. Gupta // *Nutrients.* – 2014. – Vol. 21, Article ID 6(2):729-75. Doi: 10.3390/nu6020729
33. Kenny, D.E. Vitamin D content in Alaskan arctic zooplankton, fishes, and marine mammals / D.E. Kenny, T.M. O'Hara, T.C. Chen, et al. // *Zoo Biology.* – 2004. – Vol.23. – P. 33-43.
34. Japelt, R.B. Vitamin D in plants: a review of occurrence, analysis, and biosynthesis / R.B. Japelt, J. Jakobsen // *Front. Plant. Sci.* – 2013. – Vol. 4. – P.136. Doi:10.3389/fpls.2013.00136

35. Keiver, K.M. Vitamin D Metabolism in the Hooded Seal (*Cystophora cristata*) / K.M. Keiver, H.H. Draper, K. Ronald // *J. Nutr.* – 1988. – Vol. 118, No 3. – P. 332-341.
36. Brustad, M. Vitamin D status in middle-aged women at 65-71 degrees north in relation to dietary intake and exposure to ultraviolet radiation / M. Brustad, E. Alsaker, O. Engelsen, et al. // *Public Health Nutr.* – 2004. – Vol. 2. – P. 327-335.
37. Kuhnlein, H.V. Vitamins A, D, and E in Canadian Arctic traditional food and adult diets / H.V. Kuhnlein, V. Barthelet, A. Farren, et al. // *J. Food Compos. Anal.* – 2006. – Vol. 19. – P. 495-506.
38. Keiver, K.M. Plasma-levels of vitamin-D and some metabolites in marine mammals / K.M. Keiver, R. Kyagulanyi, H. Draper // *Canad. J. Zool.* – 2011. – Vol. 66, No 6. – P. 1297-1300.
39. Boltnev, A.I. Resursy morskikh mlekoopitayushchih i ih promysel v 2013 g / A.I. Boltnev, A.I. Grachyov, K.A. Zharikov i dr. // *Trudy VNIRO.* – 2016. – T.160. – C. 230-249.
40. Slapoguzova, Z.V. Morskie mlekoopitayushchie kak syr'yo dlya proizvodstva pishchevoj produkcii / Z.V. Slapoguzova, A.I. Boltnev, A.G. Abdurahmanov, L.H. Vafina // *Trudy VNIRO.* – 2016. – T.159. – S. 87-94.
41. Kozlov, A.I. Pitanie morskikh ohotnikov CHukotki: tradicii i sovremennost'. V kn.: L.S. Bogoslovskaya (red.). «Tropoyu Bogoraza». – M.: Institut Naslediya, 2008. – S. 180-194.
42. Phillips, K.M. Survey of vitamin D and 25-hydroxyvitamin D in traditional native Alaskan meats, fish, and oils / K.M. Phillips, P.R. Pehrsson, K.Y. Patterson // *J. Food Compos. Anal.* – 2018. – Vol. 74. – P. 114-128.
43. Clausen, I. Vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D3 in raw and cooked pork cuts / I. Clausen, J. Jakobsen, T. Leth, L. Ovesen // *J. Food Compos. Anal.* – 2003. – Vol. 16, No 5. – P. 575-585.
44. Dunnigan, M.G. Meat consumption reduces the risk of nutritional rickets and osteomalacia / M.G. Dunnigan, J.B. Henderson, D.J. Hole, et al. // *Br. J. Nutr.* – 2005. – Vol. 94, No 6. – P. 983-991.
45. Hassan, A.A. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) / A.A. Hassan, T.M. Sandanger, M. Brustad // *Int. J. Circumpolar Health.* – 2012. – Vol. 71, No 1. Article ID 17997, Doi: 10.3402/ijch.v71i0.17997
46. Brustad, M. Seasonality of UV-radiation and vitamin D status at 69 degrees North / M. Brustad, K. Edvardsen, T. Wilsgaard, et al. // *Photochem. Photobiol. Sci.* – 2007. – Vol.8, No 6. – P. 903-908.
47. Wiklund, E. Water-holding capacity, color stability and sensory characteristics in meat (*M. longissimus dorsi*) from reindeer fed two different feeds / E. Wiklund, L. Johansson // *Rangifer.* – 2011. – Vol. 31, No 1. – P. 49-59.
48. Lin, Z. Biological adaptations in the Arctic cervid, the reindeer (*Rangifer tarandus*) / Z. Lin, L. Chen, X. Chen, et al. // *Science.* – 2019. – Vol. 364. Article ID eaav6312.
49. Weldenogodguad, M. Genome sequence and comparative analysis of reindeer (*Rangifer tarandus*) in northern Eurasia / M. Weldenogodguad, K. Pokharel, Y. Ming et al. // *Sci Rep.* – 2020. – Vol. 10. Article ID 8980. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65487-y>
50. Andersen, S.M. Vitamins and minerals in the traditional Greenland diet. NERI Tehnical Report, No. 528. National Environmental Research Institute, Denmark, 2005. – 44 pp.
51. Wiklund, E. Venison: Meat from red deer (*Cervus elaphus*) and reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) / E. Wiklund, M. Farouk, G. Finstad // *Animal Frontiers.* – 2014. – Vol. 4, №4. – P. 55-61.
52. Val', O.M. Razvitie olenevodstva kak vazhnyy faktor zhizneobespecheniya naseleniya Severa Rossii / O.M. Val', E.YA. Fedorova // *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya.* – 2019. – №1 (131). – P. 55-60.
53. Maksimov, A.A. Glubokaya pererabotka produktov olenevodstva: vozmozhnosti i napravleniya razvitiya / A.A. Maksimov // *Syktvykar. Izvestiya Komi nauchnogo centra UrO RAN.* – 2019. – №4(40). – P. 110-118.
54. Gnedov, A.A. Perspektivy zagotovki i pererabotki produkcii domashnego olenevodstva i promysla dikogo severnogo olenya / A.A. Gnedov, A.A. Kajzer, E.V. Marcekhha // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2013. – № 11. – P. 63-64.
55. Cashman, K.D. Dietary vitamin D2 – a potentially underestimated contributor to vitamin D nutritional status of adults? / K.D. Cashman, M. Kinsella, B.A. McNulty, et al. // *Brit. J. Nutr.* – 2014. – Vol. 112, No 2. – P. 193-202.
56. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific opinion on the safety of vitamin D-enriched UV-treated baker's yeast // *EFSA Journal.* – 2014. – Vol. 12, No 1. 3520. – pp. 19.
57. Bjorn, L.O. Vitamin D in an ecological context / L.O. Bjorn, T. Wang // *Int. J. Circumpolar Health.* – 2000. – Vol. 59, No 1. – P. 26-32.
58. Wang, T. Provitamins and vitamins D2 and D3 in *Cladina* spp. over a latitudinal gradient: possible correlation with UV levels / T. Wang, G. Bengtsson, I. Karnefelt, L.O. Bjorn // *J. Photochem. Photobiol. B.* – 2001. – Vol. 62. – P. 118-122.
59. Bjorn, L.O. Vitamin D: Photobiological and ecological aspects. In: L.O. Bjorn (ed.). *Photobiology – The science of life and light*, 2nd. ed. Springer, 2008. – P. 531-552.
60. Simon, R.R. Vitamin D in mushrooms: comparison of the composition of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) treated postharvest with UVB light or sunlight / R.R. Simon, K.M. Phillips, R.L. Horst, I.C. Munro // *J. Agric. Food. Chem.* – 2011. – Vol. 59. – P. 8724-8732.
61. Keegan, R.-J.H. Photobiology of vitamin D in mushrooms and its bioavailability in humans / R.-J.H. Keegan, Z. Lu, J.M. Bogusz, et al. // *Dermato-Endocrinol.* – 2013. – Vol. 5, №1. – P. 165-176.
62. Wacker, M. Vitamin D – effects on skeletal and extraskeletal health and the need for supplementation / M. Wacker, M.F. Holick // *Nutrients.* – 2013. – Vol 5, № 1. – P. 111-148.
63. Kamweru, P.K. Vitamin D and vitamin D from ultraviolet-irradiated mushrooms (Review) / P.K. Kamweru, E.L. Tindibale // *Int. J. Med. Mushrooms.* – 2016. – Vol.18, №3. – P. 205-214.
64. Cardwell, G. A review of mushrooms as a potential source of dietary vitamin D / G. Cardwell, J.F. Bornman, A.P. James, L.J. Black // *Nutrients.* – 2018. – Vol. 10, № 10. Article ID pii: E1498. Doi: 10.3390/nu10101498.

65. Won, D.J. Optimization of UV irradiation conditions for the vitamin D<sub>2</sub>-fortified shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) using response surface methodology / D.J. Won, S.Y. Kim, C.H. Jang, et al. // *Food Sci. Biotechnol.* – 2017. – Vol. 27, № 2. – P. 417-424.

66. Morales, D. Vitamin D-enriched extracts obtained from shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*) by supercritical fluid extraction and UV-irradiation / D. Morales, A. Gil-Ramirez, F.R. Smiderle, et al. // *Innovat. Food Sci. Emerg. Technol.* – 2017. – Vol. 41. – P. 330-336.

67. CHernuha, I.M. Izuchenie biologicheskikh effektov yagod godzhi razlichnogo geograficheskogo proiskhozhdeniya na kryсах s model'yu alimentarnoj giperlipidemii / I.M. CHernuha, E.A.Kotenkova, E.R. Vasilevskaya i dr. // *Vopr. pitaniya.* – 2020. – T. 89, №1. – S. 37-45.

68. Mattila, P. Sterol and vitamin D<sub>2</sub> contents in some wild and cultivated mushrooms / P. Mattila, A.-M. Lampi, R. Ronkainen, et al. // *Food Chemistry.* – 2002. – Vol.76, № 3. – P. 293-298.

69. Simon R.R., Borzelleca J.F., DeLuca H.F., Weaver C.M. Safety assessment of the post-harvest treatment of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) using ultraviolet light / R.R. Simon, J.F. Borzelleca, H.F. DeLuca, C.M. Weaver // *Food Chem. Toxicol.* – 2013. – Vol.56. – P. 278-289.

70. Aburjai, T. Vitamin D<sub>3</sub> and its metabolites in tomato, potato, eggplant and zucchini leaves / T. Aburjai, S. Ali-Khalil, M. Abuirjeie // *Phytochemistry.* – 1998. – Vol. 49, № 8. – P. 497-499.

71. Vinas, P. Dispersive liquid-liquid microextraction for the determination of vitamins D and K in foods by liquid chromatography with diode-array and atmospheric pressure chemical ionization-mass spectrometry detection / P. Vinas, M. Bravo-Bravo, I. Lopez-García, M. Hernandez-Cordoba // *Talanta.* – 2013. – Vol. 115. – P. 806-813.

72. Pokkanta, P. Simultaneous determination of tocopherols,  $\gamma$ -oryzanol, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phyloquinone in rice bran and vegetable oil samples / P. Pokkanta, P. Sookwong, M. Tanang, et al. // *Food Chemistry.* – 2019. – Jan 15. – P. 630-638.

**Utkina Aleksandra Sergeevna**

Plekhanov Russian University of Economics

Graduate student at the department of Commodity Science and Commodity Expertise  
117997, Russia, Moscow, Stremyanny per., 36, E-mail: ytkinaas@yandex.ru

**Kozlov Andrej Igorevich**

Lomonosov Moscow State University, Research Institute and Museum of Anthropology D.N. Anuchina

HSE University, International Laboratory for Social Integration Research

Doctor of biological sciences, candidate of medical sciences, leading researcher

125009, Russia, Moscow, st. Mokhovaya, 11, building 1, E-mail: dr.kozlov@gmail.com

**Nikitin Igor' Alekseevich**

K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management

Doctor of technical sciences, head of the department of

Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials

109004, Russia, Moscow, st. Zemlyanoy Val, 73, E-mail: nikitinia@mgutm.ru

**Karagodin Vasily Petrovich**

Plekhanov Russian University of Economics

Doctor of biological sciences, professor at the department of Commodity Science and Commodity Expertise

117997, Russia, Moscow, Stremyanny per., 36, E-mail: vpka@mail.ru

А.С. САЛОМАТОВ, И.Д. БЫКОВА

**КАРДИОПРОТЕКТОРНАЯ, АНТИОКСИДАНТНАЯ,  
АНТИДИАБЕТИЧЕСКАЯ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ  
АКТИВНОСТЬ АМАРАНТА**

*Клинические исследования показали, семена амаранта оказывают гипогликемическое и противоопухолевое действие, нормализуют уровень холестерина и стимулируют иммунную систему. Содержание общей фенольной фракции в метанольном экстракте амаранта может достигать 48%. При этом упомянутый экстракт продемонстрировал сильную антиоксидантную активность с эффективными «очищающими» свойствами. В мышечной модели диабета, индуцированного стрептозоцином, лечение экстрактами амаранта привело к значительному снижению уровня глюкозы в крови. Также наблюдалось улучшение здоровья испытуемых как с диабетом, так и с ожирением. Антибактериальные пептиды (Ac-AMP1 и Ac-AMP2), выделенные из семян амаранта, продемонстрировали активность против различных бактериальных штаммов. Они также обладают противогрибковой активностью. Экстракт амаранта способен ингибировать инвазию *E. coli* в уроэпителиальные клетки.*

**Ключевые слова:** амарант, псевдозлаки, псевдозерновые, целиакия, функциональный ингредиент, пищевые добавки.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Саломатов, А.С. Биологическая ценность амаранта / А.С. Саломатов, И.Д. Быкова // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2021. – № 4 (69). – С. 95-100.
2. Bojórquez-Velázquez, E. Morphological, proximal composition and bioactive compounds characterization of wild and cultivated amaranth (*Amaranthus* spp.) species / E. Bojórquez-Velázquez, A.J. Velarde-Salcedo, A. De León-Rodríguez, H. Jimenez-Islas, J.L. Pérez-Torres, A. Herrera-Estrella, ..., A. Barba de la Rosa // *Journal of Cereal Science*. – 2018. – Vol. 83. – Pp. 222-228.
3. Кандида. Кандидоз кишечника и воспалительные заболевания // NYAK.ME: Проект Побежда НЯК. 2020. 11 сен. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nyak.me/kandida-kandidoz-kishechnika-i-vospalitelnye-zabolevaniya/> (дата обращения: 18.10.2021).
4. Zambrana, S. et al. *Amaranthus caudatus* stimulates insulin secretion in goto-kakizaki rats, a model of Diabetes Mellitus type 2 / S. Zambrana, L.C.E. Lundqvist, V. Veliz, S.B. Catrina, E. Gonzales, C.G. Ostenson // *Nutrients*. – 2018. – Vol. 10. – P. 94.
5. Растительные продукты при ВЗК. Флавоноиды и здоровье кишечника // NYAK.ME: Проект Побежда НЯК. 2020. 19 сен. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nyak.me/rastitelnye-produkty-pri-vzk-flavonoidy-i-zdorove-kishechnika/> (дата обращения: 18.10.2021).
6. Cheng, A. Shaping a sustainable food future by rediscovering long-forgotten ancient grains / A. Cheng // *Plant Science*. – 2018. – Vol. 269. – Pp. 136-142.
7. Hussain. M.M. A comprehensive review on the phytoconstituents from six species of the *Amaranthus* / M.M. Hussain // *Bangladesh Pharmaceutical Journal*. – 2019. – Vol. 22. – Pp. 117-124.
8. Joshi, D.C. et al. From zero to hero: The past, present and future of grain amaranth / D.C. Joshi, S. Sood, R. Hosahatti, L. Kant, A. Pattanayak, A. Kumar, M.G. Stetter // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2018. – Vol. 131. – Pp. 1807-1823.
9. Васькина, В.А. Использование молочной сыворотки для создания в креме эмульсионно-пенной структуры / В.А. Васькина, А.А. Двоглазова // *Пищевая индустрия*. – 2019. – № 2 (40). – С. 26-29.
10. Машкова, И.А. Приготовление эмульсии для мучных кондитерских изделий / И.А. Машкова, Е.С. Новожилова, В.А. Васькина // *Кондитерское и хлебопекарное производство*. – 2018. – № 1-2 (174). – С. 34-35.
11. Narwade S. Amaranth – a functional food / S. Narwade, S. Pinto // *Concepts of Dairy & Veterinary Sciences*. – 2018. – Vol. 1. – Pp. 72-77.
12. Schröter, D. et al. Natural diversity of hydroxycinnamic acid derivatives, flavonoid glycosides, carotenoids and chlorophylls in leaves of six different amaranth species / D. Schröter, S. Baldermann, M. Schreiner, K. Witzel, R. Maul, S. Rohn, S. Neugart // *Food Chemistry*. – 2018. – Vol. 267. – Pp. 376-386.
13. Orona-Tamayo, D. et al. Bioactive peptides from selected Latin American food crops – A nutraceutical and molecular approach / D. Orona-Tamayo, M.E. Valverde, O. Paredes-López // *Critical reviews in food science and nutrition*. – 2019. – Vol. 59 (12). – Pp. 1949-1975.
14. Rojas-Rivas, E. et al. Consumers' perception of amaranth in Mexico: A traditional food with characteristics of functional foods / E. Rojas-Rivas, A. Espinoza-Ortega, H. Thome-Ortiz, S. Moctezuma-Perez // *British Food Journal*. – 2019. – Vol. 121 (6). – Pp. 1190-1202.
15. Rojas-Rivas, E. et al. Understanding consumers' perception and consumption motives towards amaranth in Mexico using the Pierre Bourdieu's theoretical concept of Habitus / E. Rojas-Rivas, A. Espinoza-Ortega, H. Thome-Ortiz, S. Moctezuma-Perez, F. Cuffia // *Appetite*. – 2019. – Vol. 139. – Pp. 180-188.

16. Vilcacundo, R. et al. Inhibition of lipid peroxidation of kiwicha (*Amaranthus caudatus*) hydrolyzed protein using zebrafish larvae and embryos / R. Vilcacundo, D. Barrio, L. Piñuel, P. Boeri, A. Tombari, A. Pinto, W. Carrillo // *Plants*. – 2018. – Vol. 7. – P. 69.

17. Vilcacundo, R. et al. Release of multifunctional peptides from kiwicha (*Amaranthus caudatus*) protein under in vitro gastrointestinal digestion / R. Vilcacundo, C. Martínez-Villaluenga, B. Miralles, B. Hernández-Ledesma // *Journal of Science Food and Agriculture*. – Vol. 99. – 2019. – Pp. 1225-1232.

**Саломатов Алексей Сергеевич**

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации общественного питания  
454080, Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76, E-mail: SalomatovAS@susu.ru

**Быкова Ирина Денисовна**

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)  
Студент направления 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания»  
454080, Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76, E-mail: irka\_tigidam@mail.ru

A.S. SALOMATOV, I.D. BYKOVA

**CARDIOPROTECTIVE, ANTIOXIDANT, ANTIDIABETIC  
AND ANTIBACTERIAL AMARANTH ACTIVITY**

*Clinical studies have shown that amaranth seeds have hypoglycemic and anticancer effects, normalize cholesterol levels and stimulate the immune system. The content of the total phenolic fraction in the methanol extract of amaranth can reach 48%. At the same time, the mentioned extract demonstrated strong antioxidant activity with effective «cleansing» properties. In a mouse model of streptozocin-induced diabetes, treatment with amaranth extracts resulted in a significant reduction in blood glucose levels. Improvements in the health of both diabetic and obese subjects were also observed. Antibacterial peptides (Ac-AMP1 and Ac-AMP2) isolated from amaranth seeds showed activity against various bacterial strains. They also have antifungal activity. Amaranth extract is able to inhibit the invasion of E. coli into uroepithelial cells.*

**Keywords:** amaranth, pseudograin, pseudograin, celiac disease, functional ingredient, food additives.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Salomatov, A.S. Biologicheskaya cennost' amaranta / A.S. Salomatov, I.D. Bykova // *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov*. – 2021. – № 4 (69). – S. 95-100.
2. Bojórquez-Velázquez, E. Morphological, proximal composition and bioactive compounds characterization of wild and cultivated amaranth (*Amaranthus* spp.) species / E. Bojórquez-Velázquez, A.J. Velarde-Salcedo, A. De León-Rodríguez, H. Jimenez-Islas, J.L. Pérez-Torres, A. Herrera-Estrella, ..., A. Barba de la Rosa // *Journal of Cereal Science*. – 2018. – Vol. 83. – Pp. 222-228.
3. Kandida. Kandidoz kishhechnika i vospalitel'nye zabolevaniya // NYAK.ME: Proekt Pobezhdaya NYAK. 2020. 11 sen. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nyak.me/kandida-kandidoz-kishhechnika-i-vospalitelnye-zabolevaniya/> (data obrashcheniya: 18.10.2021).
4. Zambrana, S. et al. *Amaranthus caudatus* stimulates insulin secretion in goto-kakizaki rats, a model of Diabetes Mellitus type 2 / S. Zambrana, L.C.E. Lundqvist, V. Veliz, S.B. Catrina, E. Gonzales, C.G. Ostenson // *Nutrients*. – 2018. – Vol. 10. – P. 94.
5. Rastitel'nye produkty pri VZK. Flavonoidy i zdorov'e kishhechnika // NYAK.ME: Proekt Pobezhdaya NYAK. 2020. 19 sen. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nyak.me/rastitelnye-produkty-pri-vzk-flavonoidy-i-zdorove-kishhechnika/> (data obrashcheniya: 18.10.2021).
6. Cheng, A. Shaping a sustainable food future by rediscovering long-forgotten ancient grains / A. Cheng // *Plant Science*. – 2018. – Vol. 269. – Pp. 136-142.
7. Hussain, M.M. A comprehensive review on the phytoconstituents from six species of the *Amaranthus* / M.M. Hussain // *Bangladesh Pharmaceutical Journal*. – 2019. – Vol. 22. – Pp. 117-124.
8. Joshi, D.C. et al. From zero to hero: The past, present and future of grain amaranth / D.C. Joshi, S. Sood, R. Hosahatti, L. Kant, A. Pattanayak, A. Kumar, M.G. Stetter // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2018. – Vol. 131. – Pp. 1807-1823.
9. Vas'kina, V.A. Ispol'zovanie molochnoj syvorotki dlya sozdaniya v kreme emul'sionno-pennoj struktury / V.A. Vas'kina, A.A. Dvoeglazova // *Pishhevaya industriya*. – 2019. – № 2 (40). – S. 26-29.
10. Mashkova, I.A. Prigotovlenie emul'sii dlya muchnyh konditerskih izdelij / I.A. Mashkova, E.S. Novozhilova, V.A. Vas'kina // *Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo*. – 2018. – № 1-2 (174). – S. 34-35.
11. Narwade S. Amaranth – a functional food / S. Narwade, S. Pinto // *Concepts of Dairy & Veterinary Sciences*. – 2018. – Vol. 1. – Pp. 72-77.

12. Schröter, D. et al. Natural diversity of hydroxycinnamic acid derivatives, flavonoid glycosides, carotenoids and chlorophylls in leaves of six different amaranth species / D. Schröter, S. Baldermann, M. Schreiner, K. Witzel, R. Maul, S. Rohn, S. Neugart // *Food Chemistry*. – 2018. – Vol. 267. – Pp. 376-386.
13. Orona-Tamayo, D. et al. Bioactive peptides from selected Latin American food crops—A nutraceutical and molecular approach / D. Orona-Tamayo, M.E. Valverde, O. Paredes-López // *Critical reviews in food science and nutrition*. – 2019. – Vol. 59 (12). – Pp. 1949-1975.
14. Rojas-Rivas, E. et al. Consumers' perception of amaranth in Mexico: A traditional food with characteristics of functional foods / E. Rojas-Rivas, A. Espinoza-Ortega, H. Thome-Ortiz, S. Moctezuma-Perez // *British Food Journal*. – 2019. – Vol. 121 (6). – Pp. 1190-1202.
15. Rojas-Rivas, E. et al. Understanding consumers' perception and consumption motives towards amaranth in Mexico using the Pierre Bourdieu's theoretical concept of Habitus / E. Rojas-Rivas, A. Espinoza-Ortega, H. Thome-Ortiz, S. Moctezuma-Perez, F. Cuffia // *Appetite*. – 2019. – Vol. 139. – Pp. 180-188.
16. Vilcacundo, R. et al. Inhibition of lipid peroxidation of kiwicha (*Amaranthus caudatus*) hydrolyzed protein using zebrafish larvae and embryos / R. Vilcacundo, D. Barrio, L. Piñuel, P. Boeri, A. Tombari, A. Pinto, W. Carrillo // *Plants*. – 2018. – Vol. 7. – P. 69.
17. Vilcacundo, R. et al. Release of multifunctional peptides from kiwicha (*Amaranthus caudatus*) protein under in vitro gastrointestinal digestion / R. Vilcacundo, C. Martínez-Villaluenga, B. Miralles, B. Hernández-Ledesma // *Journal of Science Food and Agriculture*. – Vol. 99. – 2019. – Pp. 1225-1232.

**Salomatov Aleksey Sergeevich**

South Ural State University (national research university)

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technology and organization of public catering  
454080, Russia, Chelyabinsk, prospekt Lenina, 76, E-mail: SalomatovAS@susu.ru

**Bykova Irina Denisovna**

South Ural State University (national research university)

Master's student of the direction 19.04.04 «Technology of production and organization of public catering»  
454080, Russia, Chelyabinsk, prospekt Lenina, 76, E-mail: irka\_tigidam@mail.ru

Т.Н. ИВАНОВА, Е.Д. ПОЛЯКОВА, ИБРАХЕМ ЁШАА

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ НАЦИОНАЛЬНЫХ РОССИЙСКОГО И СИРИЙСКОГО СТАНДАРТОВ НА ЦИТРУСОВЫЕ ПЛОДЫ

*В статье приведен сравнительный анализ требований к качеству национальных российского и сирийского стандартов на цитрусовые плоды.*

**Ключевые слова:** плоды цитрусовые свежие, лимоны, лаймы, мандарины, апельсины, грейпфруты, помело, технические требования, показатели безопасности, калибровка, спелость, упаковка, маркировка, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 34307-2017. Плоды цитрусовых культур. Технические условия. – Введ. 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.
2. Ларина, Т.В. Тропические и субтропические плоды: справочник товароведа. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 254 с.
3. Рындин, А.В. Перспективы развития субтропического садоводства на юге России / А.В. Рындин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. XXVII. – С. 187-197.
4. Стандарт М.С.С 2016:64 на цитрусовые плоды. – Сирия, 2016. – 12 с.
5. Стандарт 2294-2016 для холодного хранения цитрусовых. – Сирия, 2016. – 10 с.
6. Стандарт 3753-2013 для руководства по упаковке и транспортировке свежих фруктов и овощей холодного хранения цитрусовых. – Сирия, 2013. – 11 с.
7. ЕЭК ООН FFV-14. Стандарт, касающийся сбыта и контроля товарного качества цитрусовых фруктов. – Дата выпуска 2018-06-08. – Нью-Йорк, Женева: ООН, 2017 г. – 13 с.
8. Ribeiro, R.V. Some aspects of citrus ecophysiology in subtropical climates: Re-visiting photosynthesis under natural conditions / R.V. Ribeiro, E.C. Machado // Brazilian Journal of Plant Physiology. – 2017. – Vol. 19, № 4. – P. 393-411.

#### **Иванова Тамара Николаевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и таможенного дела  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: ivanova@ostu.ru

#### **Полякова Елена Дмитриевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и таможенного дела  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: ed-poliakova@mail.ru

#### **Ибрахем Ёшаа**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Аспирант направления подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнология»  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: yoshaa935@gmail.com

---

T.N. IVANOVA, E.D. POLYAKOVA, IBRAHIM YESHAA

## COMPARATIVE QUALITY REQUIREMENTS FOR NATIONAL RUSSIAN AND SYRIAN CITRUS FRUIT STANDARDS

*The article provides a comparative analysis of the quality requirements of national Russian and Syrian standards for citrus fruits.*

**Keywords:** fresh citrus fruits, lemons, limes, tangerines, oranges, grapefruits, pomelo, technical requirements, safety indicators, calibration, ripeness, packaging, labeling, acceptance rules, control methods, transportation and storage.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. GOST 34307-2017. Plody citrusovyh kul'tur. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 2018-07-01. – M.: Standartinform, 2017. – 12 s.
2. Larina, T.V. Tropicheskie i subtropicheskie plody: spravochnik tovaroveda. – M.:DeLi print, 2002. – 254 s.
3. Ryndin, A.V. Perspektivy razvitiya subtropicheskogo sadovodstva na yuge Rossii / A.V. Ryndin // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2017. – T. XXVII. – S. 187-197.
4. Standart M.S.S 2016:64 na citrusovye plody. – Siriya, 2016. – 12 s.
5. Standart 2294-2016 dlya holodnogo hraneniya citrusovyh. – Siriya, 2016. – 10 s.
6. Standart 3753-2013 dlya rukovodstva po upakovke i transportirovke svezhih fruktov i ovoshchej holodnogo hraneniya citrusovyh. – Siriya, 2013. – 11 s.
7. EEK OON FFV-14. Standart, kasayushchijsya sbyta i kontrolya tovarnogo kachestva citrusovyh fruktov. – Data vypuska 2018-06-08. – N'yu-Jork, ZHeneva: OON, 2017. – 13 s.
8. Ribeiro, R.V. Some aspects of citrus ecophysiology in subtropical climates: Re-visiting photosynthesis under natural conditions / R.V. Ribeiro, E.C. Machado // Brazilian Journal of Plant Physiology. – 2017. – Vol. 19, № 4. – P. 393-411.

**Ivanova Tamara Nikolayevna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor at the department of Commodity Research and Customs  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: ivanova@ostu.ru

**Polyakova Elena Dmitrievna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor at the department of Commodity Research and Customs  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: ed-poliakova@mail.ru

**Ibrahim Yeshaa**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Postgraduate student of the direction of training 19.06.01 «Industrial ecology and biotechnology»  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: yoshaa935@gmail.com



А.Д. СТРЕЛЬЧЕНКО

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА КЛАРИЕВОГО СОМА В ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*В работе рассмотрены полезные свойства клариевого сома, изучена сравнительная характеристика химического состава и содержание микроэлементов. Полученные данные по исследованию качественных показателей нового вида вареных колбас с использованием клариевого сома показали, что продукт обладает высокими качественными характеристиками. На основании физико-химических показателей доказано положительное влияние замены основного сырья мясом клариевого сома, увеличились показатели водосвязывающей, водоудерживающей способности, что повлияло на органолептические показатели продукта. Включение в рацион питания вареных колбас с использованием мяса клариевого сома позволяет расширить и сбалансировать его по белкам, жирам, аминокислотам, витаминам, макро- и микроэлементам.*

**Ключевые слова:** клариевый сом, вареная колбаса, рецептура, физико-химические показатели, микробиологические показатели.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Клещевский, Ю.Н. Современное состояние и перспективы развития рынка рыбы и рыбных товаров в России [Электронный ресурс] / Ю.Н. Клещевский, М.А. Николаева, О.А. Рязанова // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: политические, социологические и экономические науки: КиберЛенинка – научная электронная библиотека. – 2017. – № 3. – С. 34-42.
2. Губарева, Е.Е. Тенденции в формировании рынка продуктов переработки прудовой рыбы / Е.Е. Губарева, И.А. Лихих // Материалы VI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014002875>
3. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: утв. приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.08.2016 г. № 614 // Справочно-правовая система «Гарант»: [Электронный ресурс] / НПП сайт. «Гарант-Сервис».
4. Основные показатели развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Федеральное агентство по рыболовству: статистика и аналитика: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika> (дата обращения: 1.10.2021).
5. Новые виды отечественной рыбной продукции // Обработка рыбы и морепродуктов. Обзорная информация. – М., 2009. – №1. – С. 34-36.
6. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
7. Гольдин, М.В. Сборник рецептов рыбных изделий и консервов: учебное пособие / М.В. Гольдин, А.А. Рыжков, Т.И. Слабко. – Санкт-Петербург: Профи, 2009. – 208.
8. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880 (с изменениями на 08.08.2019 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>.

**Стрельченко Алина Дамировна**

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «АГТУ»

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и холодильной техники 141821, Россия, Московская область, Дмитровский р-н, пос. Рыбное, 36, E-mail: [alina-4.11@mail.ru](mailto:alina-4.11@mail.ru)

A.D. STRELCHENKO

**PROSPECTIVE OPPORTUNITIES FOR THE USE OF MEAT OF CLARY CATFISH IN THE TECHNOLOGY OF SAUSAGE PRODUCTS**

*In the article the useful properties of clary catfish have been considered, the comparative characteristics of the chemical composition and the content of microelements have been studied. The obtained data on the study of qualitative indicators of a new type of cooked sausages using clarium catfish have shown that the product has high qualitative characteristics. According to the results of physico-chemical indices the positive influence of substitution of the main raw material - meat of clary catfish, increase of water binding, water-holding capacity which influenced organoleptic indices of the product has been proved. Inclusion of cooked sausages with clary catfish meat in the ration makes it possible to expand and balance it in terms of proteins, fats, amino acids, vitamins, macro- and microelements.*

**Keywords:** *claryey catfish, cooked sausage, recipe, physico-chemical parameters, microbiological parameters.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kleshchevskij, YU.N. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya rynka ryby i rybnyh tovarov v Rossii [Elektronnyj resurs] / YU.N. Kleshchevskij, M.A. Nikolaeva, O.A. Ryazanova // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: politicheskie, sociologicheskie i ekonomicheskie nauki: KiberLeninka – nauchnaya elektron-naya biblioteka. – 2017. – № 3. – S. 34-42.
2. Gubareva, E.E. Tendencii v formirovanii rynka produktov pererabotki prudovoj ryby / E.E. Gubareva, I.A. Lihih // Materialy VI Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum». – Rezhim dostupa: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014002875>
3. Rekomendacii po racional'nym normam potrebleniya pishchevyh produktov, otvechayushchih sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: utv. prikazom Ministerstva zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii ot 19.08.2016 g. № 614 // Spravochno-pravovaya sistema «Garant»: [Elektronnyj resurs] / NPP sajt. «Garant-Servis».
4. Osnovnye pokazateli razvitiya rybohozyajstvennogo kompleksa Rossijskoj Federacii. Federal'noe agentstvo po rybolovstvu: statistika i analitika: oficial'nyj sajt [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika> (data obrashcheniya: 1.10.2021).
5. Novye vidy otechestvennoj rybnoj produkcii // Obrabotka ryby i moreproduktov. Obzornaya informaciya. – M., 2009. – №1. – S. 34-36.
6. Skurihin, I.M. Himicheskij sostav rossijskih pishchevyh produktov: spravochnik / I.M. Skurihin, V.A. Tutel'yan. – M: DeLi print, 2002. – 236 s.
7. Gol'din, M.V. Sbornik receptur rybnyh izdelij i konservov: uchebnoe posobie / M.V. Gol'din, A.A. Ryzhkov, T.I. Slabko. – Sankt-Peterburg: Profi, 2009. – 208.
8. TR TS 021/2011. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoj produkcii»: utv. resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 09.12.2011 g. № 880 (s izmeneniyami na 08.08.2019 g.) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>.

**Strelchenko Alina Damirovna**

Dmitrovsky Fishery Technological Institute (branch) FGBOU VO «ASTU»

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Food Technology and Refrigeration Engineering  
141821, Russia, Moscow Region, Dmitrovsky district, Rybnoe village, 36, E-mail: [alina-4.11@mail.ru](mailto:alina-4.11@mail.ru)

Т.Н. СУЧКОВА, Н.Д. РОДИНА, Е.Ю. СЕРГЕЕВА, О.Н. ЛУНЕВА

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНОГО РУБЛЕНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ДОБАВЛЕНИЕМ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

*В статье представлены данные исследований, характеризующие возможность использования жюма аронии черноплодной в технологии производства мясных продуктов. Изучены функционально-технологические свойства модельных фаршей, фракционный состав белков, а также органолептические характеристики готовых изделий с добавлением жюма аронии черноплодной в различных соотношениях. По результатам проведенных исследований разработана технология рубленых полуфабрикатов с использованием жюма аронии черноплодной, обоснована дозировка добавления растительной компоненты.*

**Ключевые слова:** рубленый полуфабрикат, арония черноплодная, жюм рябины.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреевков, В.А. Современные отечественные технологии для производства мясных продуктов / В.А. Андреевков // Мясная индустрия. – 2013. – №1. – С. 19-23.
2. ГОСТ Р 52675-2006. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. – Введ. 2008-01-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 18 с.
3. Небурчилова, Н.Ф. Современное состояние и тенденции производства мяса в мире / Н.Ф. Небурчилова, И.П. Волынская, Т.А. Маринина, И. В. Петрунина // Мясная индустрия. – 2012. – № 12. – С. 5-9.
4. Теплов, В.И. Функциональные продукты питания / В.И. Теплов, В.Е. Боряев, Н.М. Белецкая, Н.Т. Пехтерева. – М.: А-Приор, 2012. – 240 с.
5. Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер. – СПб.: Профессия, 2010. – 720 с.

#### **Сучкова Татьяна Анатольевна**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры продукты питания животного происхождения  
302019, Россия, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: tanya081181@yandex.ru

#### **Родина Наталья Дмитриевна**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры продукты питания животного происхождения  
302019, Россия, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: natalia\_rodina\_6@mail.ru

#### **Сергеева Екатерина Юрьевна**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат технических наук, доцент кафедры продукты питания животного происхождения  
302019, Россия, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: katy31051979@rambler.ru

#### **Лунева Ольга Николаевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела  
302020, Россия, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: olga\_lu@list.ru

---

T.N. SUCHKOVA, N.D. RODINA, E.YU. SERGEEVA, O.N. LUNEVA

## RECIPE DEVELOPMENT AND PROPERTY ASSESSMENT OF MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCT WITH CHOKEBERRY PULP

*The article presents research data characterizing the possibility of using chokeberry pulp in the technology of production of meat products. The functional and technological properties of model minced meat, fractional composition of proteins, organoleptic characteristics of finished products with the addition of chokeberry pulp in various ratios have been studied. Based on the results of the studies, the technology of chopped semi-finished products using chokeberry pulp was developed, the dosage of adding the plant component was justified.*

**Keywords:** chopped semi-finished product, chokeberry, mountain ash pulp.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Andreenkov, V.A. Sovremennye otechestvennye tekhnologii dlya proizvodstva myasnyh produktov / V.A. Andreenkov // Myasnaya industriya. – 2013. – №1. – S. 19-23.
2. GOST R 52675-2006. Polufabrikaty myasnye i myasosoderzhashchie. Obshchie tekhnicheskie usloviya. – Vved. 2008-01-01. – M.: Standartinform, 2007. – 18 s.
3. Neburchilova, N.F. Sovremennoe sostoyanie i tendencii proizvodstva myasa v mire / N.F. Neburchilova, I.P. Volynskaya, T.A. Marinina, I. V. Petrunina // Myasnaya industriya. – 2012. – № 12. – S. 5-9.
4. Teplov, V.I. Funkcional'nye produkty pitaniya / V.I. Teplov, V.E. Boryaev, N.M. Beleckaya, N.T. Pekhtereva. – M.: A-Prior, 2012. – 240 s.
5. Fejner, G. Myasnye produkty. Nauchnye osnovy, tekhnologii, prakticheskie rekomendacii / G. Fejner. – SPb.: Professiya, 2010. – 720 s.

**Suchkova Tatiana Nikolaevna**

Orel State agrarian University named after N.V. Parahin

Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of Food of Animal Origin  
302019, Russia, Orel, ul. Generala Rodina, 69, E-mail: tanya081181@yandex.ru

**Rodina Natalia Dmitrievna**

Orel State agrarian University named after N.V. Parahin

Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of Food of Animal Origin  
302019, Russia, Orel, ul. Generala Rodina, 69, E-mail: natalia\_rodina\_6@mail.ru

**Sergeeva Ekaterina Yurievna**

Orel State agrarian University named after N.V. Parahin

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Food of Animal Origin  
302019, Russia, Orel, ul. Generala Rodina, 69, E-mail: katy31051979@rambler.ru

**Luneva Olga Nikolaevna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of  
Food Technology and Organization of Catering Trade  
302020, Russia, Orel, Naugorskoe Chausse, 29, E-mail: olga\_lu@list.ru

Е.Н. АРТЕМОВА, Н.В. СЕРЕГИНА, Е.Ю. АВЕРИНА

## **РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЮСЛИ С СОЛОДОВЫМИ РОСТКАМИ ПШЕНИЦЫ**

*В статье представлены результаты разработки рецептур мюсли с добавлением солодовых ростков пшеницы, образующихся при проращивании зерна пшеницы на солод. Выработанные образцы мюсли были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Также был проведен анализ химического состава мюсли с солодовыми ростками пшеницы в сравнении с мюсли, произведенными по классической рецептуре.*

**Ключевые слова:** мюсли с солодовыми ростками пшеницы, обогащенные продукты питания, оценка качества продуктов питания.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года (проект) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2019/11/proekt-strategyu-razvytyja-pyschevoj-y-pererabatyvajuschej-promyshlennosti-rf.pdf>
2. Коденцова, В.М. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы В.М./ Коденцова, О.А. Вржесинская, А.А. Сокольников // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 5. – С. 66-78.
3. Коденцова, В.М. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк, В.А. Тугельян // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 113-124.
4. Eremina, O.Yu. Micronutrient value and antioxidant activity of malt wheat sprouts / O.Yu. Eremina, N.V. Seregina, T.N. Ivanova, N.V. Shuldeshova and E.V. Zaugolnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES) 677(2021) 022107.
5. МР 2.3.1.2432 -08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>
6. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>

#### **Артемова Елена Николаевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела 302020, Россия, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29, E-mail: [helena-1959@yandex.ru](mailto:helena-1959@yandex.ru)

#### **Серегина Наталия Владимировна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и таможенного дела 302020, Россия, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29, E-mail: [nata\\_llie@mail.ru](mailto:nata_llie@mail.ru)

#### **Аверина Екатерина Юрьевна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Студент магистратуры

302020, Россия, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29, E-mail: [kotzeone@mail.ru](mailto:kotzeone@mail.ru)

---

E.N. ARTEMOVA, N.V. SEREGINA, E.YU. AVERINA

## **DEVELOPMENT AND QUALITY ASSESSMENT OF MUSLI WITH MALT WHEAT SPROUTS**

*The article presents the results of the development of recipes for muesli with the addition of malt wheat germ, formed during the germination of wheat grain for malt. The produced muesli sam-*

ples were examined for organoleptic and physicochemical quality indicators. We also analyzed the chemical composition of muesli with malted wheat germ, in comparison with muesli produced according to the classic recipe.

**Keywords:** muesli with malted wheat germ, fortified food, food quality assessment.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Strategiya razvitiya pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda (proekt) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2019/11/proekt-strategyy-razvityja-pyschevoj-y-pererabatyvajuschej-promyshlennosty-rf.pdf>
2. Kodencova, V.M. Vitaminizaciya pishchevyh produktov massovogo potrebleniya: istoriya i perspektivy V.M./ Kodencova, O.A. Vrzhesinskaya, A.A. Sokol'nikov // Voprosy pitaniya. – 2012. – T. 81, № 5. – S. 66-78.
3. Kodencova, V.M. Obespechennost' naseleniya Rossii mikronutrientami i vozmozhnosti ee korrekcii. Sos-toyanie problemy / V.M. Kodencova, O.A. Vrzhesinskaya, D.V. Risnik, D.B. Nikityuk, V.A. Tutel'yan // Voprosy pi-taniya. – 2017. – T. 86, № 4. – S. 113-124.
4. Eremina, O.Yu. Micronutrient value and antioxidant activity of malt wheat sprouts / O.Yu. Eremina, N.V. Seregina, T.N. Ivanova, N.V. Shuldeshova and E.V. Zaugolnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES) 677(2021) 022107.
5. MR 2.3.1.2432 -08. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>
6. GOST R 55577-2013. Produkty pishchevye specializirovannye i funkcional'nye. Informaciya ob ot-lichitel'nyh priznakah i effektivnosti. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>

### **Artemova Elena Nikolaevna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor at the department of food technology and organization of restaurant business  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: [helena-1959@yandex.ru](mailto:helena-1959@yandex.ru)

### **Seregina Natalia Vladimirovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Commodity Science and Customs  
302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: [nata\\_llie@mail.ru](mailto:nata_llie@mail.ru)

### **Averina Ekaterina Yurievna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Master student

302020, Russia, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: [kotzeone@mail.ru](mailto:kotzeone@mail.ru)

Т.Ю. ГУМЕРОВ, Т.А. КОРШУНОВ, З.Ш. МИНГАЛЕЕВА

**О БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВЕ ЗЕРНОВОГО ПРОДУКТА**

*Разработана и представлена рецептура зернового продукта из традиционных зерновых ингредиентов и нетрадиционного растительного сырья. Утверждена нормативно-техническая документация (технологическая инструкция, рецептура, технические условия). Представлен ингредиентный состав и исследованы показатели качества и безопасности зернового продукта. С помощью доклинических методов исследования изучены показатели хронической токсичности готовой продукции на белых нелинейных лабораторных крысах. Полученные данные санитарного и микробиологического исследования свидетельствуют об отсутствии опасных, токсичных и отравляющих веществ в готовом изделии. Показатели безопасности подтверждены протоколами лабораторных исследований Росстандарта, Роспотребнадзора Республики Татарстан, Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности, а также АО «Булочно-кондитерский комбинат». По результатам проведенных исследований получена декларация о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».*

**Ключевые слова:** зерновой продукт, безопасность, качество, токсичность, микробиологические исследования, рецептура, технические условия.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Валеева, Э.Т. Лечебно-профилактическое питание в комплексной терапии профессиональных заболеваний в условиях санаторно-курортного лечения / Э.Т. Валеева, Р.П. Галимова, А.Б. Бакиров, З.С. Терегулова, А.А. Дистанова, Ф.А. Урманцева // Медицина труда и экология человека. – 2019. – № 1. – С. 55-62.
2. Savelyeva, E.V. The study of the possibility of using the additive of plant origin for improvement the quality of yeast and wheat bread / E.V. Savelyeva, Z.S. Mingaleeva, A.V. Maslov, O.V. Starovoitova, S.V. Borisova, O.A. Reshetnik // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Т. 7. – Special Issue. – С. 1036-1040.
3. Габдукаева, Л.З. Исследование физико-химических показателей качества молочных десертов с ягодными наполнителями / Л.З. Габдукаева, Г.Г. Нигъмезьянова // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. – 2018. – № 4(71). – С. 82-88.
4. Гумеров, Т.Ю. Разработка функционального продукта для питания лиц, работающих во вредных условиях труда / Т.Ю. Гумеров, А.Р. Усманова // Пищевые системы. – 2021. – № 3. – С. 61-66.
5. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека: руководство. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 639 с.
6. Lertittikul, W. Characteristics and antioxidative activity of Maillard reaction products from a porcine plasma protein-glucose model system as influenced by pH [Text] / W. Lertittikul, S. Benjakul, M. Tanaka // Food Chemistry. – 2007. – V.100, №2. – P. 669-677.
7. Симонян, А.В. Использование нингидриновой реакции для количественного определения  $\alpha$ -аминокислот в различных объектах: методические рекомендации / А.В. Симонян, А.А. Саламатов, Ю.С. Покровская, А.А. Аванесян. – Волгоград, 2007. – 106 с.
8. Маслов, А.В. Применение грибного порошка вёшенки обыкновенной для активации прессованных хлебопекарных дрожжей / А.В. Маслов, З.Ш. Мингалеева, О.А. Решетник // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5. № 4. – С. 38-44.
9. ГОСТ 32893-2014. Продукция парфюмерно-косметическая. Методы оценки токсикологических и клинико-лабораторных показателей безопасности. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 23 с.
10. Muraveva, E.V. Reducing environmental risks during the operation of water development facilities using optronic monitoring equipment / E.V. Muraveva, D.Sh. Sibgatulina, A.A. Chabanova // Quality and life. – 2016. – №3. – P. 76-79.
11. Shakirova, A.I. Proc. Int. Conf on Sendai Framework Program for Disaster Risk Mitigation for 2015-2030. – 2016. – № 1. – P. 191-197.
12. Казмирова, Е.А. Исследование по получению и применению белкового гидролизата из остаточных пивных дрожжей в технологии злаковых батончиков / Е.А. Казмирова, О.Я. Мезенова, В.И. Шендерюк // Известия КГТУ (Калининград). – 2020. – № 57. – С.107-117.
13. Рустемова, А.Ж. Рецептурно-технологические решения при производстве зерновых батончиков нового поколения / А.Ж. Рустемова, М.К. Садыгова, Н.А. Кыдыралиев // Сурский Вестник. – 2020. – № 4(12). – С. 70-77.
14. Попова, Е.И. Инновационная технология приготовления фруктовых снеков для функционального питания из калины обыкновенной / Е.И. Попова // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3. – С. 122-126.

**Гумеров Тимофей Юрьевич**

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
Кандидат химических наук, доцент кафедры технологии пищевых производств  
420015, Россия, Казань, ул. Толстого, 8, корп. «К», E-mail: tt-timofei@mfil.ru

**Коршунов Тимофей Александрович**

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
Студент группы 6181-51 института пищевых производств и биотехнологии  
420015, Россия, Казань, ул. Толстого, 8, корп. «К», E-mail: tpp@kstu.ru

**Мингалеева Замира Шамиловна**

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
Доктор технических наук, профессор кафедры технологии пищевых производств  
420015, Россия, Казань, ул. Толстого, 8, корп. «К», E-mail: mingaleeva06@mail.ru

T.YU. GUMEROV, T.A. KORSHUNOV, Z.SH. MINGALEEVA

## ON THE SAFETY AND QUALITY OF THE GRAIN PRODUCT

*A recipe for a grain product has been developed and presented, consisting of traditional grain ingredients and non-traditional plant raw materials. The regulatory and technical documentation (technological instruction, recipe, technical conditions) were approved. The ingredient composition is presented and the indicators of the quality and safety of the grain product are investigated. The indicators of chronic toxicity of finished products were studied using preclinical research methods in white nonlinear laboratory rats. The obtained data of sanitary and microbiological research indicate the absence of hazardous, toxic and toxic substances in the finished product. The safety indicators are confirmed by the protocols of laboratory tests of ROSSTANDART, ROSPOTREBNADZOR of the Republic of Tatarstan, the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, as well as JSC Bakery and Confectionery. Based on the results of the studies, a declaration of compliance with the requirements of the technical regulations of the Customs Union TR CU 021/2011 «On food safety» was obtained.*

**Keywords:** grain product, safety, quality, toxicity, microbiological research, recipe, specifications.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Valeeva, E.T. Lechebno-profilakticheskoe pitanie v kompleksnoj terapii professional'nyh zabolevanij v usloviyah sanatorno-kurortnogo lecheniya / E.T. Valeeva, R.R. Galimova, A.B. Bakirov, Z.S. Teregulova, A.A. Distanova, F.A. Urmanceva // Medicina truda i ekologiya cheloveka. – 2019. – № 1. – S. 55-62.
2. Savelyeva, E.V. The study of the possibility of using the additive of plant origin for improvement the quality of yeast and wheat bread / E.V. Savelyeva, Z.S. Mingaleeva, A.V. Maslov, O.V. Starovoitova, S.V. Borisova, O.A. Reshetnik // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – T. 7. – Special Issue. – C. 1036-1040.
3. Gabdukaeva, L.Z. Issledovanie fiziko-himicheskikh pokazatelej kachestva molochnyh desertov s yagodnymi napolnitelyami / L.Z. Gabdukaeva, G.G. Nig'metzyanova // Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologij i upravleniya. – 2018. – № 4(71). – S. 82-88.
4. Gumerov, T.YU. Razrabotka funkcional'nogo produkta dlya pitaniya lic, rabotayushchih vo vrednyh usloviyah truda / T.YU. Gumerov, A.R. Usmanova // Pishchevye sistemy. – 2021. – № 3. – C. 61-66.
5. Ocenka toksichnosti i opasnosti himicheskikh veshchestv i ih smesej dlya zdorov'ya cheloveka: rukovodstvo. – M.: Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2014. – 639 s.
6. Lertittikul, W. Characteristics and antioxidative activity of Maillard reaction products from a porcine plasma protein-glucose model system as influenced by pH [Text] / W. Lertittikul, S. Benjakul, M. Tanaka // Food Chemistry. – 2007. – V.100, №2. – P. 669-677.
7. Simonyan, A.V. Ispol'zovanie ningidrinovoj reakcii dlya kolichestvennogo opredeleniya  $\alpha$ -aminokislot v razlichnyh ob'ektah: metodicheskie rekomendacii / A.V. Simonyan, A.A. Salamatov, YU.S. Pokrovskaya, A.A. Avanesyan. – Volgograd, 2007. – 106 s.
8. Maslov, A.V. Primenenie gribnogo poroshka vyoshenki obyknovЕННОj dlya aktivacii pressovannyh hlebopekarnyh drozhzhzej / A.V. Maslov, Z.SH. Mingaleeva, O.A. Reshetnik // Industriya pitaniya. – 2020. – T. 5. № 4. – S. 38-44.
9. GOST 32893-2014. Produkciya parfyumerno-kosmeticheskaya. Metody ocenki toksikologicheskikh i kliniko-laboratornyh pokazatelej bezopasnosti. – Vved. 2016-01-01. – M.: Standartinform, 2016. – 23 s.
10. Muraveva, E.V. Reducing environmental risks during the operation of water development facilities using optronic monitoring equipment / E.V. Muraveva, D.Sh. Sibgatulina, A.A. Chabanova // Quality and life. – 2016. – №3. – P. 76-79.



11. Shakirova, A.I. Proc. Int. Conf on Sendai Framework Program for Disaster Risk Mitigation for 2015-2030. – 2016. – № 1. – P. 191-197.
12. Kazimirova, E.A. Issledovanie po polucheniyu i primeniyu belkovogo gidrolizata iz ostatochnyh pivnyh drozhzhej v tekhnologii zlakovyh batonchikov / E.A. Kazimirova, O.YA. Mezenova, V.I. SHenderyuk // Izvestiya KGTU (Kaliningrad). – 2020. – № 57. – S.107-117.
13. Rustemova, A.ZH. Recepturno-tekhnologicheskie resheniya pri proizvodstve zernovyh batonchikov novogo pokoleniya / A.ZH. Rustemova, M.K. Sadygova, N.A. Kydyraliev // Surskiy Vestnik. – 2020. – № 4(12). – S. 70-77.
14. Popova, E.I. Innovacionnaya tekhnologiya prigotovleniya fruktovyh snekov dlya funkcional'nogo pitaniya iz kaliny obyknovnoy / E.I. Popova // Vestnik michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 3. – S. 122-126.

### **Gumerov Timofei Yurievich**

Kazan National Research Technological University

Candidate of chemical sciences, assistant professor at the department of Technology of Food Productions  
420015, Russia, Kazan, st. Tolstogo, 8, bldg. «K», E-mail: tt-timofei@mfil.ru

### **Korshunov Timofey Alexandrovich**

Kazan National Research Technological University

Student of group 6181-51 of institute of food production and biotechnology  
420015, Russia, Kazan, st. Tolstogo, 8, bldg. «K», E-mail: tpp@kstu.ru

### **Mingaleeva Zamira Shamilovna**

Kazan National Research Technological University

Doctor of technical sciences, professor at the department of Technology of Food Productions  
420015, Russia, Kazan, st. Tolstogo, 8, bldg. «K», E-mail: mingaleeva06@mail.ru

Т.В. АЛЕКСЕЕВА, Е.С. ПОПОВ, Л.А. АЛБЫЧЕВА, Ю.О. КАЛГИНА

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СНЕКОВЫХ БАТОНЧИКОВ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

*Проведены маркетинговые исследования потребительских предпочтений при производстве батончиков мюсли для детей старшего школьного возраста. Установлено, что подростки не потребляют в повседневных рационах питания жизненно необходимых алиментарных веществ и готовы их дополнительно приобретать. Разработана товарная линейка мюсли лечебно-профилактической направленности для коррекции нарушений гомеостаза организма подростка. Выяснено, что разработанный вид товарной продукции будет пользоваться спросом у подростков и одобряется их родителями. Доказано, что применение обогащающей добавки для производства биоактивных кондитерских изделий для питания детей старшего школьного возраста экономически эффективно, при этом рост цены на товар по сравнению с аналогами не выходит за рамки покупательской способности целевой аудитории.*

**Ключевые слова:** школьное питание, мюсли, потребительские предпочтения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алексеева, Т.В. Разработка ассортимента мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности для детей старшего школьного возраста / Т.В. Алексеева, Ю.О. Калгина, А.А. Веснина // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 1(10). – С. 228-229.
2. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://58.rosпотребнадзор.ru>
3. Дадаева, В.А. Типы нарушений пищевого поведения / В.А. Дадаева, Р.А. Еганян, А.И. Королев // Профилактическая медицина. – 2021. – № 4(24). – С. 113-119.
4. Кибитов, А.О. Генетические исследования нарушений пищевого поведения: выход из замкнутого круга нозологической систематики / А.О. Кибитов, Г.Э. Мазо // Социальная и клиническая психиатрия. – 2016. – № 4(26). – С. 63-65.
5. Grand View Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.grandviewresearch.com>
6. Алексеева, Т.В. Управление качеством пищевых обогащающих систем из отечественного сырья / Т.В. Алексеева, Ю.О. Калгина, Д.А. Бокарев // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия Естественные науки. – 2018. – № 2(18). – С. 37-41.
7. Артемова, Е.Н. Оценка качества батончиков мюсли функциональной направленности для школьного питания / Е.Н. Артемова, Ю.А. Михайлова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 1(66). – С. 95-99.
8. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
9. Методические рекомендации МР 2.3.1.19150-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – М.: Госсанэпиднадзор РФ, 2004. – 51 с.
10. Родионова, Н.С. Влияние натуральных биокорректоров на формы связи и хранимость кондитерских изделий с медом / Н.С. Родионова, Е.С. Попов, Е.А. Климова // Пищевая промышленность. – 2019. – № 11. – С. 16-19.
11. Артемова, Е.Н. Анализ качества услуг в сетевых ресторанах быстрого питания / Е.Н. Артемова, Д.В. Белевцева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2020. – № 3(62). – С. 107-112.
12. Зомитева, Г.М. Оценка конкурентного потенциала обогащенных пищевых продуктов / Г.М. Зомитева, Н.В. Серегина, О.Ю. Еремина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – № 5(52). – С. 114-120.

#### **Алексеева Татьяна Васильевна**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
Доктор технических наук, профессор кафедры торгового дела и товароведения  
394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19, E-mail: [zyablova@mail.ru](mailto:zyablova@mail.ru)

#### **Попов Евгений Сергеевич**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
Доктор технических наук, профессор кафедры сервиса и ресторанного бизнеса  
394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19, E-mail: [e\\_s\\_popov@mail.ru](mailto:e_s_popov@mail.ru)

**Албычева Людмила Андреевна**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
Аспирант кафедры сервиса и ресторанного бизнеса  
394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19, E-mail: ludmila.malakova@mail.ru

**Калгина Юлия Олеговна**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
Аспирант кафедры торгового дела и товароведения  
394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19, E-mail: kalgina\_y77@mail.ru

---

T.V. ALEKSEEVA, E.S. POPOV, L.A. ALBYCHEVA, YU.O. KALGINA

**CONSUMER PREFERENCE RESEARCH IN THE PRODUCTION  
OF SNACK BARS FOR SCHOOL FOOD**

*Marketing research of consumer preferences in the production of muesli bars for children of senior school age has been carried out. It has been established that adolescents do not consume vital alimentary substances in their daily diets and are ready to purchase them additionally. A product line of therapeutic and prophylactic muesli has been developed to correct violations of homeostasis of the adolescent's body. It was found that the developed type of commercial product will be in demand among adolescents and will be approved by their parents. It has been proven that the use of an enrichment additive for the production of bioactive confectionery for the nutrition of senior schoolchildren is cost-effective, while the increase in the price of the product in comparison with analogues does not go beyond the purchasing power of the target audience.*

**Keywords:** school meals, muesli, consumer preferences.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Alekseeva, T.V. Razrabotka assortimenta muchnyh konditerskih izdelij povyshennoj pishchevoj cennosti dlya detej starshego shkol'nogo vozrasta / T.V. Alekseeva, YU.O. Kalgina, A.A. Vesnina // Ekonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom. – 2015. – № 1(10). – S. 228-229.
2. Upravlenie Federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://58.rospotrebnadzor.ru>
3. Dadaeva, V.A. Tipy narushenij pishchevogo povedeniya / V.A. Dadaeva, R.A. Eganyan, A.I. Korolev // Profilakticheskaya medicina. – 2021. – № 4(24). – S. 113-119.
4. Kibitov, A.O. Geneticheskie issledovaniya narushenij pishchevogo povedeniya: vyhod iz zamknutogo kruga nozologicheskoy sistematiki / A.O. Kibitov, G.E. Mazo // Social'naya i klinicheskaya psihiatriya. – 2016. – № 4(26). – S. 63-65.
5. Grand View Research [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.grandviewresearch.com>
6. Alekseeva, T.V. Upravlenie kachestvom pishchevyh obogashchayushchih sistem iz otechestvennogo syr'ya / T.V. Alekseeva, YU.O. Kalgina, D.A. Bokarev // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki. – 2018. – № 2(18). – S. 37-41.
7. Artemova, E.N. Ocenka kachestva batonchikov myusli funkcional'noj napravlenosti dlya shkol'nogo pitaniya / E.N. Artemova, YU.A. Mihajlova // Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov. – 2021. – № 1(66). – S. 95-99.
8. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya RF. – M.: Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 36 s.
9. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.19150-04. Rekomenduemye urovni potrebleniya pishchevyh i biologicheski aktivnyh veshchestv. – M.: Gossanepidnadzor RF, 2004. – 51 s.
10. Rodionova, N.S. Vliyanie natural'nyh biokorrektorov na formy svyazi i hranimost' konditerskih izdelij s medom / N.S. Rodionova, E.S. Popov, E.A. Klimova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2019. – № 11. – S. 16-19.
11. Artemova, E.N. Analiz kachestva uslug v setevykh restoranah bystrogo pitaniya / E.N. Artemova, D.V. Belevceva // Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov. – 2020. – № 3(62). – S. 107-112.
12. Zomiteva, G.M. Ocenka konkurentnogo potenciala obogashchennyh pishchevyh produktov / G.M. Zomiteva, N.V. Seregina, O.YU. Eremina // Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov. – 2018. – № 5(52). – S. 114-120.

**Alekseeva Tatyana Vasilievna**

Voronezh State University of Engineering Technology  
Doctor of technical sciences, professor at the department of trade and merchant  
394000, Russia, Voronezh, prospekt Revoljutsii, 19, E-mail: zjablova@mail.ru

**Popov Evgeny Sergeevich**

Voronezh State University of Engineering Technology

Doctor of technical sciences, professor at the department of service and restaurant business

394000, Russia, Voronezh, prospekt Revolyutsii, 19, E-mail: e\_s\_popov@mail.ru

**Albacheva Lyudmila Andreevna**

Voronezh State University of Engineering Technology

Graduate student of the department of service and restaurant business

394000, Russia, Voronezh, prospekt Revolyutsii, 19, E-mail: ludmila.malakova@mail.ru

**Kalgina Julia Olegovna**

Voronezh State University of Engineering Technology

Graduate student of the department of trade and merchant

394000, Russia, Voronezh, prospekt Revolyutsii, 19, E-mail: yuliya\_kalgina@bk.ru

А.А. СТАХУРЛОВА, Н.М. ДЕРКАНОСОВА, А.Г. БУХОВЕЦ

## АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ К ОБОГАЩЕННОМУ ХЛЕБУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ ВЗАИМОСВЯЗИ ПЕРЕМЕННЫХ

*Проектирование обогащенных хлебобулочных изделий отвечает реализации задачи обеспечения населения здоровыми продуктами питания. Корректировку рецептурных составов хлеба нутриентами с установленным физиологическим действием целесообразно осуществлять с учетом потребительских предпочтений в отношении сенсорного восприятия хлеба. Для анализа результатов опроса потребителей в отношении обогащенных хлебобулочных изделий использована методика исследования взаимосвязи переменных. Рассмотренная сопряженность результатов позволила обосновать в качестве объекта обогащения хлеб. Для обогащения рекомендовать сырьевой ингредиент комплексного действия – с повышенным содержанием минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон.*

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, обогащенный хлеб, обогащающие ингредиенты, потребительские предпочтения, взаимосвязь переменных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова, А.Ю. О новых (2021) Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / А.Ю. Попова, В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк // Вопросы питания. – 2021. – Т 90, № 4. – С. 6-19.
2. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.
3. Тутельян, В.А. Нутриом как направление «главного удара»: определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк А.К., Батулин, А.В. Васильев, М.М.Г. Гаппаров, Н.В. Жилинская и др. // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89, № 4. – С. 24-34.
4. Макарова А.Н., Фоменко О.С. Исследование потребительского спроса на мучные кондитерские изделия с функциональными ингредиентами / А.Н. Макарова, О.С. Фоменко // Аграрные конференции. – 2017. – № 4(4). – С. 1-9.
5. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://voronezhstat.gks.ru/naselenie>, доступ свободный
6. Дорогонько, Е.В. Обработка социологических данных с помощью пакета SPSS: учебно-методическое пособие / Е.В. Дорогонько. – Сургут: Изд. центр СурГУ, 2010. – 110 с.
7. Крыштановский, А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учеб.пособие для вузов / А.О. Крыштановский. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 128 с.
8. Derkanosova, N.M. Amaranth as a bread enriching ingredient / N.M. Derkanosova, A.A. Stakhurlova, I.A. Pshenichnaya, I.N. Ponomareva, O.V. Peregonchaya, S.A. Sokolova // Foods and raw materials. – 2020. – Vol. 8, No. 2. – P. 223-231.
9. Дерканосова, Н.М. Амарантовый экструдат как обогащающий ингредиент мучных изделий / Н.М. Дерканосова, А.А. Стахурлова, И.Н. Пономарева, О.А. Василенко, В.Д. Ломова, М.В. Копылов // Хлебопродукты. – 2018. – №2. – С. 32-34.

#### **Стахурлова Анастасия Александровна**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I  
Преподаватель отделения среднего профессионального образования  
394030, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1  
E-mail: pz@technology.vsau.ru

#### **Дерканосова Наталья Митрофановна**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой товароведения и экспертизы товаров  
394030, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1  
E-mail: pz@technology.vsau.ru

**Буховец Алексей Георгиевич**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Доктор экономических наук, профессор кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики  
394030, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, E-mail:applmath@bf.vsau.ru

A.A. STAKHURLOVA, N.M. DERKANOSOVA, A.G. BUKHOVETS

## ANALYSIS OF CONSUMER PREFERENCES FOR ENRICHED BREAD USING THE VARIABLES RELATIONSHIP METHODOLOGY

*Enriched bakery designing corresponds to realization of task to provide population with healthy food. Adjustment of bread recipes with nutrients with set physiological action is advisable to do taking into account consumer preferences regarding sensory perception of product. For analysis of consumer preferences regarding enriched bakery survey was used the variables relationship methodology. Studied conjugation of variables allowed to approve bread as an object of enrichment, and as enriching ingredient – raw-material with complex action with high content of minerals, vitamins and alimentary fiber.*

**Keywords:** bakery, enriched bread, enriching ingredients, consumer preferences, variables relationship.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Popova, A.YU. O novyh (2021) Normah fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii / A.YU. Popova, V.A. Tutel'yan, D.B. Nikityuk // Voprosy pitaniya. – 2021. – Т 90, № 4. – С. 6-19.
2. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.0253-21. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. – М.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'j i blagopoluchiya cheloveka, 2021. – 72 s.
3. Tutel'yan, V.A. Nutriom kak napravlenie «glavnogo udara»: opredelenie fiziologicheskikh potrebnostej v makro- i mikronutrientah, minornyh biologicheskij aktivnyh veshchestvah pishchi / V.A. Tutel'yan, D.B. Nikityuk A.K., Baturin, A.V. Vasil'ev, M.M.G. Gapparov, N.V. ZHilinskaya i dr. // Voprosy pitaniya. – 2020. – Т. 89, № 4. – С. 24-34.
4. Makarova A.N., Fomenko O.S. Issledovanie potrebitel'skogo sprosa na muchnye konditerskie izdeliya s funkcional'nymi ingredientami / A.N. Makarova, O.S. Fomenko // Agrarnye konferencii. – 2017. – № 4(4). – С. 1-9.
5. Oficial'nyj sajt Territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Voronezhskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://voronezhstat.gks.ru/naselenie>, dostup svobodnyj
6. Dorogon'ko, E.V. Obrabotka sociologicheskijh dannyh s pomoshch'yu paketa SPSS: uchebno-metodicheskoe posobie / E.V. Dorogon'ko. – Surgut: Izd. centr SurGU, 2010. – 110 s.
7. Kryshtanovskij, A.O. Analiz sociologicheskijh dannyh s pomoshch'yu paketa SPSS: ucheb.posobie dlya vuzov / A.O. Kryshtanovskij. – М.: Izd. dom GU VSHE, 2006. – 128 s.
8. Derkanosova, N.M. Amaranth as a bread enriching ingredient / N.M. Derkanosova, A.A. Stakhurlova, I.A. Pshenichnaya, I.N. Ponomareva, O.V. Peregonchaya, S.A. Sokolova // Foods and raw materials. – 2020. – Vol. 8, No. 2. – P. 223-231.
9. Derkanosova, N.M. Amarantovyj ekstrudat kak obogashchayushchij ingredient muchnyh izdelij / N.M. Derkanosova, A.A. Stakhurlova, I.N. Ponomareva, O.A. Vasilenko, V.D. Lomova, M.V. Kopylov // Hleboprodukty. – 2018. – №2. – С. 32-34.

#### **Stakhurlova Anastasia Alexandrovna**

Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter I

Teacher of the department of secondary vocational education

394030, Russia, Voronezh, st. Michurina, 1

E-mail:pz@technology.vsau.ru

#### **Derkanosova Natalya Mitrofanovna**

Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter I

Doctor of technical sciences, professor, head of the department of commodity research and examination of goods

394030, Russia, Voronezh, st. Michurina, 1

E-mail: pz@technology.vsau.ru

#### **Bukhovets Alexey Georgievich**

Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter I

Doctor of economic sciences, professor at the department of economic analysis, statistics and applied mathematics

394030, Russia, Voronezh, st. Michurina, 1

E-mail:applmath@bf.vsau.ru

Н.Л. НАУМОВА, А.А. ЛУКИН

## ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА. МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

*Сегодня Россия – один из известных в мире сельхозпроизводителей молока и молочной продукции. Объем российского рынка молочных продуктов в 2020 г. вырос на 4,8% и составил 950,2 млрд. руб. Невзирая на это, потребление молочной продукции россиянами остается ниже рекомендованной Министерством здравоохранения нормы (325 кг/год на душу населения). Целью исследований явилось изучение мирового рынка производства и потребления молока и молочных продуктов для определения современного состояния и перспектив его развития, в том числе и для России. Установлено, что в 2005-2018 гг. наибольший рост импорта молочных продуктов был отмечен в Азии. В 2018 г. импорт сыра увеличился в 15 раз, а импорт масла, сухого обезжиренного и цельного молока увеличился в 8,8, 6,5 и 8,1 раз соответственно по сравнению с 2005 г. Международная востребованность молочных продуктов будет продолжаться увеличиваться до 2028 г., но темпы этого роста будут разными для исследуемых стран и континентов. Наибольший рост спроса ожидается в Азии, в частности в Китае, где спрос на сыр вырастет на 55% по сравнению с 2018 г. Спрос на импортные молочные продукты также останется относительно высоким в России. Прогнозы развития мирового молочного рынка до 2028 г. будут зависеть от объемов производства молока. В 2028 г. Индия останется крупнейшим производителем молока в мире, и ожидается, что имеющееся производство увеличится на 58,4 млн. тонн (33,5%) по сравнению с 2018 г.*

**Ключевые слова:** молочные продукты, потребление молочных продуктов, мировое производство, темпы роста, импорт, экспорт.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Погожина, А.В. Правильное питание – фундамент здоровья и долголетия / А.В. Погожина // Пищевая промышленность. – 2017. – № 10. – С. 58-61.
2. Бережная, Е.А. Рынок молока и молочной продукции / Е.А. Бережная // Вестник науки. – 2021. – №1(34). – С. 64-68.
3. Карачевская, Е.В. Рынок молока: современное состояние и перспективы развития / Е.В. Карачевская, Ю.А. Чепельников // Вестник БГСХА. – 2021. – №2. – С. 10-14.
4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 30.01.2010 г. №120 / Собрание законодательства Российской Федерации. – 2010. – № 5. – 502 с.
5. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. Costinot, A. Ricardo's theory of comparative advantage: old idea, new evidence / A. Costinot, D. Donaldson // American Economic Review. – 2012. – № 102(3). – P. 453-458. DOI: 10.1257/aer.102.3.453
7. Intriligator, M.D. Globalization of the world economy: Potential benefits and costs and a net assessment / M.D. Intriligator // Journal of Policy Modeling. – 2004. – №26(4). – P. 485-498. DOI:10.1016/S0161-8938(04)00050-X
8. Jaisal, E.K. The US, China and Huawei debate on 5G telecom technology: Global apprehensions and the Indian scenario / E.K. Jaisal // Open Political Science. – 2020. – № 3(1). – P. 66-72. DOI: 10.1515/openps-2020-0006
9. Wang, Z. From globalization to regionalization: The United States, China, and the post-Covid-19 world economic order / Z. Wang, Z. Sun // Journal of Chinese Political Science. – 2021. – №26(1). – P. 69-87. DOI: 10.1007/s11366-020-09706-3
10. Zhao, S. Rhetoric and Reality of China's Global Leadership in the Context of COVID-19: Implications for the US-led World Order and Liberal Globalization / S. Zhao // Journal of Contemporary China. – 2021. – №30(128). – P. 233-248. DOI: 10.4324/9781003198871-1
11. Chen, C. Quality control in food supply chain management: an analytical model and case study of the adulterated milk incident in China / C. Chen, J. Zhang, T. Delaurentis // International Journal of Production Economics. – 2014. – №152. – P. 188-199. DOI: 10.1016/j.ijpe.2013.12.016
12. Handford, C.E. Impacts of Milk Fraud on Food Safety and Nutrition with Special Emphasis on Developing Countries / C.E. Handford, K. Campbell, C.T. Elliott // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2016. – №15. – P. 130-142. DOI: 10.1111/1541-4337.12181
13. Spink, J. Defining the public health threat of food fraud / J. Spink, D.C. Moyer // Journal of Food Science. – 2011. – №76(9). – P. 157-163. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02417.x

**Наумова Наталья Леонидовна**

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)  
Доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник  
лаборатории перспективных исследований молекулярных механизмов стресса  
454080, Россия, г. Челябинск, пр-т Ленина, 76, E-mail: n.naumova@inbox.ru

**Лукин Александр Анатольевич**

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)  
Кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых и биотехнологий  
454080, Россия, г. Челябинск, пр-т Ленина, 76, E-mail: lukin3415@gmail.com

N.L. NAUMOVA, A.A. LUKIN

**PRODUCTION AND PROCESSING OF MILK. WORLD TRENDS**

*Today Russia is one of the world's most famous agricultural producers of milk and dairy products. The volume of the Russian dairy market in 2020 grew by 4,8% and amounted to 950,2 billion rubles. Despite this, the consumption of dairy products by Russians remains below the recommended by the Ministry of Health of the norm (325 kg/year per capita). The aim of the research was to study the world market for the production and consumption of milk and dairy products in order to determine the current state and prospects for its development, including for Russia. It has been established that in 2005-2018 the largest increase in imports of dairy products was noted in Asia. In 2018, imports of cheese increased 15 times, while imports of butter, skimmed milk powder and whole milk increased 8,8, 6,5 and 8,1 times, respectively, compared to 2005. The international demand for dairy products will continue to increase until 2028 year, but the rate of this growth will be different for the studied countries and continents. The largest growth in demand is expected in Asia, in particular in China, where the demand for cheese will grow by 55% compared to 2018. Demand for imported dairy products will also remain relatively high in Russia. The forecasts for the development of the global dairy market until 2028 will depend on the volume of milk production. India will remain the world's largest milk producer in 2028 and existing production is expected to increase by 58,4 million tonnes (33,5%) compared to 2018.*

**Keywords:** dairy products, consumption of dairy products, world production, growth rates, imports, exports.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Pogozhina, A.V. Pravil'noe pitanie – fundament zdorov'ya i dolgoletiya / A.V. Pogozhina // Pishchevaya promyshlennost'. – 2017. – № 10. – S. 58-61.
2. Berezhnaya, E.A. Rynok moloka i molochnoj produkcii / E.A. Berezhnaya // Vestnik nauki. – 2021. – №1(34). – S. 64-68.
3. Karachevskaya, E.V. Rynok moloka: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya / E.V. Karachevskaya, YU.A. Shepel'nikov // Vestnik BGSKHA. – 2021. – №2. – S. 10-14.
4. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 30.01.2010 g. №120 / Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 2010. – № 5. – 502 s.
5. O Gosudarstvennoj programme razvitiya sel'skogo hozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skohozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013-2020 gody (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Elektronnyj resurs]: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14 iyulya 2012 g. № 717. – Dostup iz spravochno-pravovoj sistemy «Konsul'tant plyus». – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>.
6. Costinot, A. Ricardo's theory of comparative advantage: old idea, new evidence / A. Costinot, D. Donaldson // American Economic Review. – 2012. – № 102(3). – P. 453-458. DOI: 10.1257/aer.102.3.453
7. Intriligator, M.D. Globalization of the world economy: Potential benefits and costs and a net assessment / M.D. Intriligator // Journal of Policy Modeling. – 2004. – №26(4). – P. 485-498. DOI:10.1016/S0161-8938(04)00050-X
8. Jaisal, E.K. The US, China and Huawei debate on 5G telecom technology: Global apprehensions and the Indian scenario / E.K. Jaisal // Open Political Science. – 2020. – № 3(1). – P. 66-72. DOI: 10.1515/openps-2020-0006
9. Wang, Z. From globalization to regionalization: The United States, China, and the post-Covid-19 world economic order / Z. Wang, Z. Sun // Journal of Chinese Political Science. – 2021. – №26(1). – P. 69-87. DOI: 10.1007/s11366-020-09706-3
10. Zhao, S. Rhetoric and Reality of China's Global Leadership in the Context of COVID-19: Implications for the US-led World Order and Liberal Globalization / S. Zhao // Journal of Contemporary China. – 2021. – №30(128). – P. 233-248. DOI: 10.4324/9781003198871-1
11. Chen, C. Quality control in food supply chain management: an analytical model and case study of the adulterated milk incident in China / C. Chen, J. Zhang, T. Delaurentis // International Journal of Production Economics. – 2014. – №152. – P. 188-199. DOI: 10.1016/j.ijpe.2013.12.016



12. Handford, S.E. Impacts of Milk Fraud on Food Safety and Nutrition with Special Emphasis on Developing Countries / S.E. Handford, K. Campbell, S.T. Elliott // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2016. – №15. – P. 130-142. DOI: 10.1111/1541-4337.12181

13. Spink, J. Defining the public health threat of food fraud / J. Spink, D.C. Moyer // Journal of Food Science. – 2011. – №76(9). – P. 157-163. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02417.x

**Naumova Natalya Leonidovna**

South Ural State University (National Research University)

Doctor of technical sciences, assistant professor,

leading researcher at the laboratory for advanced study of molecular mechanisms of stress

454080, Russia, Chelyabinsk, pr. Lenina, 76, E-mail: n.naumova@inbox.ru

**Lukin Alexander Anatolyevich**

South Ural State University (National Research University)

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Food and Biotechnology

454080, Russia, Chelyabinsk, pr. Lenina, 76, E-mail: lukin3415@gmail.com

**Уважаемые авторы!**  
**Просим Вас ознакомиться с основными требованиями**  
**к оформлению научных статей**

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и сверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
  - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
  - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
  - не применять произвольные словообразования;
  - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!
- Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

***Рисунок 1 – Текст подписи***

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте [www.gu-unpk.ru](http://www.gu-unpk.ru).

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

*Адрес издателя:*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95  
Тел.: (4862) 75-13-18  
www.oreluniver.ru  
E-mail: info@oreluniver.ru

*Адрес редакции:*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
302020, Орловская обл., г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27  
www.oreluniver.ru  
E-mail: fpbit@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании  
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор Г.М. Зомитева  
Компьютерная верстка Е. А. Новицкая

Подписано в печать 18.12.2021 г.  
Дата выхода в свет 28.12.2021 г.  
Формат 70x108/16. Усл. печ. л. 7,5.  
Цена свободная. Тираж 500 экз.  
Заказ № 184

Отпечатано с готового оригинал-макета  
на полиграфической базе ОГУ имени И.С. Тургенева  
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95