

ISSN 2072-0920 (Print)
ISSN 2713-0029 (Online)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»*

Том 18 № 1

2022

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

NOVYE TEHNOLOGII (MAJKOP)

Журнал издается с 2005 года

Майкоп 2022

<i>Периодичность:</i>	4 выпуска в год.
<i>Префикс DOI:</i>	10.47370
<i>ISSN</i>	ISSN 2072-0920 (Print) ISSN 2713-0029 (Online)
<i>Свидетельство о регистрации средства массовой информации</i>	Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС77-79835 от 31 декабря 2020 г.
<i>Условия распространения материалов</i>	Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
<i>Подписка на журнал «Новые технологии»</i>	Подписку на журнал «Новые технологии» можно оформить в любом отделении связи на территории Российской Федерации по каталогу агентства «Роспечать», а также по безналичному расчету или почтовым переводом по адресу редакции. На территории России стоимость подписки на полугодие – 2000 руб. Подписной индекс – 65035.
<i>Учредитель / издатель:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.
<i>Редакция:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru https://newtechnology.mkgtu.ru/jour/index
<i>Типография:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru
<i>Дата публикации:</i>	26.03.2022
<i>Копирайт</i>	© Новые технологии, 2022
<i>Индексирование:</i>	Российский индекс научного цитирования – библиографический и реферативный указатель, реализованный в виде базы данных, аккумулирующий информацию о публикациях российских ученых в российских и зарубежных научных изданиях. Google Scholar – свободно доступная поисковая система, которая индексирует полный текст научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индекс Академии Google включает в себя большинство рецензируемых онлайн-журналов Европы и Америки крупнейших научных издательств. Directory of Open Access Journals (DOAJ) – онлайн-каталог, который индексирует и предоставляет доступ к качественным рецензируемым научным журналам открытого доступа.
<i>Тираж</i>	500 экз. Цена свободная

ISSN 2072-0920 (Print)
ISSN 2713-0029 (Online)

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION «MAYKOP STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY»

Founder: *Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Maykop State Technological University»*

Vol. 18 № 1

2022

NEW TECHNOLOGIES

The journal has been published since 2005

Maykop 2022

<i>Frequency:</i>	4 issues a year.
<i>DOI prefix:</i>	10.47370
<i>ISSN</i>	ISSN 2072-0920 (Print) ISSN 2713-0029 (Online)
<i>The certificate of registration of mass media</i>	Registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor). CCertificate PI No. FS77-79835 dated December 31, 2020.
<i>Terms of distribution of materials Attribution</i>	The content is available under a Creative Commons 4.0 License.
<i>Subscription to «Novye tehnologii» journal</i>	You can subscribe to «Novye tehnologii» journal at any post office on the territory of the Russian Federation according to the catalog of the Rospechat agency, as well as by bank transfer or postal order at the editorial office. On the territory of Russia the cost of a half-year subscription is 2000 rubles. Subscription index is 65035.
<i>Founder:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University». 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str.
<i>Editorial office:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University» 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str., tel.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru https://newtechnology.mkgtu.ru/jour/index
<i>Printing house:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University». 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str., tel.: 8 (8772) 52 30 03 e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru
<i>Publication date:</i>	26.03.2022
<i>Copyright:</i>	© Novye tehnologii, 2022
<i>Indexation:</i>	The Russian Science Citation Index is a bibliographic and abstract index implemented in the form of a database that accumulates information on publications by Russian scientists in Russian and foreign scientific journals. Google Scholar is a freely available search engine that indexes the full text of scientific publications in all formats and disciplines. The Google Academy Index includes most of the peer-reviewed online journals in Europe and America from major scientific publishers. Directory of Open Access Journals (DOAJ) is an online directory that indexes and provides access to quality peer-reviewed open access journals.
<i>Circulation:</i>	500 issues circulation Price free

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью журнала «Новые технологии» является формирование единой информационно-коммуникационной среды, способствующей трансферу научно обоснованных инновационных технологий и разработок в производство АПК и реализации моделей устойчивого развития экономики России.

Научный журнал «Новые технологии» ориентирован на освещение актуальных вопросов теории и практики современной науки, в том числе исследований процессов совершенствования региональных экономических систем; анализа развития и разработки прогнозных сценариев сельскохозяйственного производства в регионе; работ в области технологии продовольственных продуктов.

Научная концепция издания предполагает публикацию материалов в следующих областях знаний: экономики, агрономии, технологии продовольственных продуктов.

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Саида Казбековна Куижева, ректор ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор экономических наук, доцент, Майкоп, Россия

Зам. главного редактора:

Татьяна Анатольевна Овсянникова, проректор по научной работе и инновационному развитию ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор философских наук, профессор, Майкоп, Россия;

Юрий Иванович Сухоруких, заведующий кафедрой экологии и защиты окружающей среды ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Майкоп, Россия

Члены редакционной коллегии:

Татьяна Тимофеевна Авдеева, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «КубГУ», Краснодар, Россия);

Лесик Янкович Айба, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии, Сухум, Абхазия);

Имран Гурруевич Акперов, доктор экономических наук, профессор (ЧОУ ВО «Южный университет» (ИУБиП), Ростов-на-Дону, Россия);

Бадулеску Даниел, доктор экономических наук, профессор (Университет Oradea, Oradea, Румыния);

Елена Павловна Викторова, доктор технических наук, профессор (ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Краснодар, Россия);

Надежда Станиславовна Давыдова, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Ирина Александровна Драгавцева, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Краснодар, Россия);

Зоран Чекервац, доктор экономических наук, профессор (Белградский университет Union, Белград, Сербия);

Владимир Иванович Зарубин, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Закир Аббас оглы Ибрагимов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Азербайджанский государственный аграрный университет, Гянджа, Азербайджанская Республика);

Дмитрий Анатольевич Иванов, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ВНИИМЗ – филиал ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Тверская область, Россия);

Константин Николаевич Кулик, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград, Россия);

Людмила Степановна Малюкова, доктор биологических наук (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Маркарт Герхард Отто, доктор естественных наук, профессор (Австрийский научно-исследовательский центр лесных культур, Вена, Австрия);

Магомед Джамалудинович Омаров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Людмила Владимировна Пригода, доктор экономических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Раух Ханс Петер, доктор естественных наук, профессор (Венский университет природных ресурсов и прикладных наук, Вена, Австрия);

Алексей Владимирович Рындин, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Саверио Маннино, доктор химических наук, профессор, научный консультант в области нанобиотехнологий пищевой промышленности (Миланский университет и Университет Бальзано, Милан, Италия);

Хазрет Русланович Сиюхов, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Анзаур Адамович Схалыхов, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Майя Юрьевна Тамова, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «КубГТУ», Краснодар, Россия);

Даниела Димитрова Тодорова, доктор экономических наук, профессор (Университет транспорта им. Тодора Каблешков, София, Болгария);

Виктор Иванович Турусов, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева», Воронежская область, Россия);

Филип Станислав, доктор экономических наук, профессор (Школа экономики и менеджмента государственного управления, Братислава, Словакия);

Флорин Флоринет, доктор естественных наук, профессор (Институт инженерной биологии и ландшафтного строительства Венского университета агрокультуры и прикладных наук, Вена, Австрия);

Зурет Нурбиевна Хатко, доктор технических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Хеннинг Гюнтер, доктор естественных наук, профессор (Университет прикладных наук, Дрезден, Германия);

Сергей Георгиевич Чефранов, доктор экономических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Асхад Хазретович Шеуджен, академик РАН, доктор биологических наук, профессор (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, Россия);

Штангль Роземари, доктор естественных наук, профессор (Венский университет природных ресурсов и прикладных наук, Вена, Австрия);

Виктор Петрович Якушев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия).

THE GOALS AND THE OBJECTIVES

The goal of «New Technologies» journal is to create a unified information and communication environment that promotes the transfer of scientifically grounded innovative technologies and developments in the production of the Agro-industrial complex and the implementation of sustainable development models for the Russian economy.

«New Technologies» scientific journal is focused on highlighting topical issues of the theory and practice of modern science, including research on improving regional economic systems; analysis of the development and design of forecast scenarios for agricultural production in the region; research in the field of food technology.

The scientific concept of the journal involves the publication of materials in the following fields of science: Economics, Agronomy, Food technology.

Editorial board:

Chief editor:

Saida K. Kuizheva, rector of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Economics, an associate professor, Maykop, Russia

Deputy chief editor:

Tatyana A. Ovsyannikova, vice rector for research and innovative development of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Philosophy, a professor, Maykop, Russia;

Yury I. Sukhorukikh, head of the Department of Ecology and Environmental Protection of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Agricultural Sciences, a professor, Maykop, Russia

Members of Editorial Board:

Tatyana T. Avdeeva, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «KubSU», Krasnodar, Russia);

Lesik Y. Aiba, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Scientific Research Institute of Agriculture of the Academy of Sciences of Abkhazia, Sukhum, Abkhazia);

Imran G. Akperov, Doctor of Economics, a professor (PEI HE South University (IUBiP), Rostov-on-Don, Russia);

Daniel Badulescu, Doctor of Economics, a professor (Oradea University, Oradea, Romania);

Elena P. Victorova, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBSI «Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products», Krasnodar, Russia);

Nadezhda S. Davydova, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Irina A. Dragavtseva, Doctor of Agricultural Sciences (FSBSI «The North Caucasus Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture», Krasnodar, Russia);

Zoran Chekervac, Doctor of Economics, a professor (Union Belgrade University, Belgrade, Serbia);

Vladimir I. Zarubin, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Zakir A. Ibragimov, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, The Azerbaijan Republic);

Dmitry A. Ivanov, a corresponding member of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (VNIIMZ – a branch of the FSBSI FIC «Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev», the Tver region, Russia);

Konstantin N. Kulik, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSC of Agroecology of the RAS, Volgograd, Russia);

Lyudmila S. Malyukova, Doctor of Biological Sciences (FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Markarth Gerhard Otto, Doctor of Natural Science, a professor (Austrian Forestry Research Center, Vienna, Austria);

Magomed D. Omarov, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Lyudmila V. Prigoda, Doctor of Economics, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Rauch Hans Peter, Doctor of Natural Sciences, a professor (Vienna University of Natural Resources and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Alexey V. Ryndin, Corresponding Member of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, (FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Saverio Mannino, Doctor of Chemistry, a professor, a scientific consultant in the field of Nanobiotechnology of Food industry (University of Milan and University of Balzano, Milan, Italy);

Khazret R. Siyukhov, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Yuri I. Sukhorukikh, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Anzaur A. Skhalyakhov, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Maya Y. Tamova, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «KubSTU», Krasnodar, Russia);

Todorova Daniela Dimitrova, Doctor of Economics, a professor (University of Transport named after Todor Kableshkov, Sofia, Bulgaria);

Victor I. Turusov, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences (FSBSI «Voronezh FACS named after V.V. Dokuchaev», the Voronezh region, Russia);

Philip Stanislav, Doctor of Economics, a professor (School of Economics and state management, Bratislava, Slovakia);

Florin Florinet, Doctor of Natural Sciences, a professor (Institute of Engineering Biology and Landscape Construction, Vienna University of Agriculture and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Zuret N. Khatko, Doctor of Technical Sciences, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Henning Gunther, Doctor of Natural Science, a professor (University of Applied Sciences, Dresden, Germany);

Sergey G. Chefranov, Doctor of Economics, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Askhad Kh. Sheudzhen, an academician of the RAS, Doctor of Biological Sciences, a professor (FSBEI HE «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, Russia);

Stangl Rosemarie, Doctor of Natural Science, a professor (Vienna University of Natural Resources and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Victor P. Yakushev, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBSI «Agrophysical Research Institute», St. Petersburg, Russia).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Оригинальные статьи

Бабухадия К.Р., Ермолаев А.О., Подтоптаный В.С.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА
МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ 15

Блягоз А.И., Власенко М.В.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЖЕЛЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИРОПА ТУТОВНИКА 26

Викторова Е.П., Шахрай Т.А., Лисовая Е.В., Корнен Н.Н.

АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ ОБОГАЩЕННЫХ
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК 33

*Иовлев Д.П., Фарахов М.И., Акберов Р.Р.,
Стеколыщиков И.Р., Ахмеров А.В.*

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ
ЦИКОРНЫХ ЗАВОДОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУЛЬСАЦИОННЫХ
ЭКСТРАКТОРОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ 40

Некрасова С.О., Степанчук В.В.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОВ КАЛИНЫ 53

*Саукенова М.М., Нургалиева Б.М.,
Рысмухамбетова Г.Е., Забелина М.В.*

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА И КУМЫСА 62

Стрельченко А.Д.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НАТУРАЛЬНОГО КРАСИТЕЛЯ
В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ 71

Фоменко И.А., Керимова Г.М.

БИОКОНВЕРСИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ
В КОРМОВЫЕ И ПИЩЕВЫЕ ДРОЖЖЕВЫЕ ПРЕПАРАТЫ 78

СОДЕРЖАНИЕ

Хатко З.Н., Белянцева Т.А., Кудайнетова С.К., Тамахина М.А.

РАЗРАБОТКА ПРИМЕРНОГО ДЕСЯТИДНЕВНОГО ШКОЛЬНОГО МЕНЮ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СанПиН 2.3/2.4.3590-20	86
--	----

Хатко З.Н., Широкова А.С.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ИНДЕЙКИ (ОБЗОР)	93
---	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

Заднепровская Е.Л., Поддубная Т.Н., Панина Е.А., Джум Т.А.

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА	106
---	-----

Яровой Н.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И БИЗНЕС-ГРУПП	115
--	-----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

Кузенко М.В.

КУКУРУЗА БЕЛОЗЕРНАЯ АДЫГЕЙСКАЯ – СОХРАНЯЯ ТРАДИЦИИ	122
---	-----

Мамсиров Н.И.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ Г. МАЙКОПА И МАЙКОПСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ	129
--	-----

<i>К сведению авторов</i>	141
---------------------------------	-----

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ	141
---	-----

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	144
--	-----

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

Original Articles

<i>Babukchadiya K.R., Ermolaev A.O., Podtoptanny V.S.</i> DEVELOPMENT AND QUALITY ASSESSMENT OF A FUNCTIONAL DAIRY AND VEGETABLE PRODUCT	15
<i>Blyagoz A.I., Vlasenko M.V.</i> DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND TECHNOLOGY FOR FUNCTIONAL JELLY USING MULBERRY SYRUP	26
<i>Viktorova E.P., Shakhray T.A., Lisovaya E.V., Kornen N.N.</i> ALGORITHM FOR THE DEVELOPMENT OF ENRICHED BAKERY PRODUCTS USING FOOD ADDITIVES	33
<i>Iovlev D.P., Farakhov M.I., Akberov R.R., Stekolshchikov I.R., Akhmerov A.V.</i> MODERNIZATION OF OPERATING CHICORY FACTORIES USING CONTINUOUS PULSATING EXTRACTORS	40
<i>Nekrasova S.O., Stepanchuk V.V.</i> DEVELOPMENT OF FORMULATION AND TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL DRINKS USING OF CRANBERRY FRUITS	53
<i>Saukenova M.S., Nurgalieva B.M., Rysmukhambetova G.E., Zabelina M.V.</i> ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL VALUE AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF MARE'S MILK AND KUMIS	62
<i>Strelchenko A.D.</i> PROSPECTS FOR THE USE OF NATURAL COLOR IN SAUSAGE PRODUCTS	71
<i>Fomenko I.A., Kerimova G.M.</i> BIOCONVERSION OF PLANT WASTES INTO FEED AND NUTRITIONAL YEAST PREPARATIONS	78

CONTENTS

*Khatko Z.N., Belyavtseva T.A.,
Kudaynetova S.K., Tamakhina M.A.*

DEVELOPMENT OF AN EXEMPLARY 10-DAY SCHOOL MENU IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF SanPiN 2.3/2.4.3590-20	86
---	----

Khatko Z.N., Shirokova A.S.

PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF CULINARY PRODUCTS FROM TURKEY MEAT (A REVIEW)	93
---	----

ECONOMIC SCIENCES

Original Articles

*Zadneprovskaya E.L., Poddubnaya T.N.,
Panina E.A., Dzhum T.A.*

MODERN FEATURES OF INNOVATIVE STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF HOTEL BUSINESS ENTERPRISES	106
--	-----

Yarovoy N.A.

SIMULATION OF INTERACTION OF PRODUCTION SYSTEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES AND BUSINESS GROUPS	115
---	-----

AGRICULTURAL SCIENCES

Original Articles

Kuzenko M.V.

WHITE-GRAIN ADYGHEISKAYA CORN – KEEPING TRADITIONS	122
---	-----

Mamsirov N.I.

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES IN THE CITY OF MAIKOP AND THE MAIKOP DISTRICT OF THE REPUBLIC OF ADYGEA	129
--	-----

<i>For the attention of the authors</i>	141
---	-----

RULES FOR SENDING AND PUBLISHING SCIENTIFIC ARTICLES	141
---	-----

RULES FOR REVIEWING SCIENTIFIC ARTICLES IN THE MAGAZINE «NEW TECHNOLOGIES»	144
---	-----

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-15-25>

УДК 637.12.04/07

© 2022

Поступила 31.01.2022

Received 31.01.2022



Принята в печать 11.03.2022

Accepted 11.03.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Кетеван Р. Бабухадия*, Андрей О. Ермолаев, Владимир С. Подтоптаный

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»;
ул. Политехническая, д. 86, г. Благовещенск, 675005, Российская Федерация*

Аннотация. Статья посвящена разработке технологии производства молочно-растительного продукта, обладающего функциональными свойствами с установленными оптимальными дозировками обогащающих компонентов. В статье на основе сравнительного анализа химического состава и свойств обогащающих компонентов в виде тыквы сорта «Крошка», Лавитол-арабиногалактана и цветочного меда теоретически обоснована возможность обогащения творожных продуктов β -каротином, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами. Также установлен способ получения порошка из мякоти тыквы с размерами частиц не более 0,5 мм. Авторами исследовано влияние выбранных обогащающих добавок на качественные характеристики разработанного творожного продукта. В результате комбинирования молочно-растительных компонентов получен продукт с высокой пищевой и биологической ценностью – творожная масса «Солнышко». Основная ценность разработанной творожной массы заключается в способности обеспечить организм β -каротином и пищевыми волокнами. Установлены оптимальные соотношения рецептурных компонентов в разработанной творожной массе «Солнышко» в следующих соотношениях: творог (МДЖ 9%) – 86,11%, порошок из мякоти тыквы – 5%, цветочный мед – 6,39%, Лавитол-арабиногалактан – 2,5%. Разработанный творожный продукт обладает высокой пищевой ценностью. Определено, что при потреблении

100 г творожной массы «Солнышко» будет удовлетворена суточная физиологическая потребность в β -каротине на 63,6%, в пищевых волокнах на 18,4%. Срок годности обогащенной творожной массы составляет 10 суток при температуре хранения $4\pm 2^\circ\text{C}$. Проведена промышленная апробация технологии творожной массы «Солнышко» на базе предприятия ООО ПКФ «Лайн» (г. Благовещенск, Амурская область).

Ключевые слова: кисломолочный продукт, творог, тыква, арабиногалактан, полисахарид, цветочный мёд, антиоксидант

Для цитирования: Бабухадия К.Р., Ермолаев А.О., Подтоптаный В.С. Разработка и оценка качества молочно-растительного продукта функциональной направленности // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 15-25. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-15-25>

DEVELOPMENT AND QUALITY ASSESSMENT OF A FUNCTIONAL DAIRY AND VEGETABLE PRODUCT

Ketevan R. Babukchadiya*, Andrey O. Ermolaev, Vladimir S. Podtoptanny

FSBEI HE «The Far Eastern State Agrarian University»;
86 Politekhnikeskaya str., Blagoveshchensk, 675005, the Russian Federation

Abstract. The article is devoted to the development of the production technology of a dairy and vegetable product with functional properties with established optimal dosages of enriching components. The article presents a comparative analysis of the chemical composition and properties of enriching components in the form of pumpkin of the Kroshka variety, Lavitol-arabinogalactan and flower honey, and substantiates the possibility of enriching curd products with β -carotene, dietary fiber, vitamins and minerals. The method for obtaining powder from pumpkin pulp with a particle size of about 0.5 mm has been established. The authors have studied the influence of the selected enriching additives on the quality characteristics of the developed curd product. As a result of the combination of dairy and vegetable components, the curd mass «Solnyshko» – a product with high nutritional and biological value has been obtained. The main value of the developed curd mass lies in the ability to provide the body with beta-carotene and dietary fiber. The optimal ratios of prescription components in the developed «Solnyshko» curd mass have been established in the following ratios: cottage cheese (WFF 9%) – 86.11%, pumpkin pulp powder – 5%, flower honey – 6.39%, Lavitol-arabinogalactan – 2.5%. The developed curd product has a high nutritional value. It has been determined that consumption of 100 g of «Solnyshko» curd mass will satisfy the daily physiological need for beta-carotene by 63.6%, for dietary fiber – by 18.4%. The shelf life of the enriched curd mass is 10 days at a storage temperature of $4\pm 2^\circ\text{C}$. Industrial testing of the «Solnyshko» curd mass technology was carried out at the «Line» LLC PCC (Blagoveshchensk, the Amur Region).

Keywords: fermented milk product, cottage cheese, pumpkin, arabinogalactan, polysaccharide, flower honey, antioxidant

For citation: Babukchadiya K.R., Ermolaev A.O., Podtoptanny V.S. Development and quality assessment of a functional dairy and vegetable product. New technologies. 2022;18(1):15-25. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-15-25>

Производство продуктов, обеспечивающих сохранение здоровья людей, лежит в основе государственной политики

Российской Федерации в области здорового питания и включает ряд основных задач, среди которых расширение

ассортимента продуктов питания, обогащенных функциональными компонентами. При разработке технологии продуктов функционального действия особенно важен ресурсный потенциал региона. Идею создания обогащенных продуктов предлагаем реализовывать путем формирования комбинированной растительно-кисломолочной системы, где местное растительное сырье рассматривается как обогащающий компонент, а в качестве основного компонента рассматривается творожная масса.

При исследовании сырья и готовых образцов опирались на общепринятые стандартные методы определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

Целью работы являлось изучение возможности включения в рецептуру творожной массы растительных функциональных компонентов местного происхождения, обогащающих её биологически активными веществами (пищевыми волокнами и β -каротином).

При реализации поставленной цели решали ряд задач: изучали потребительские предпочтения при выборе творожных продуктов; определяли перспективность растительных источников БАВ, доступных в региональной среде; изучали технологические аспекты использования предлагаемых обогащающих компонентов и качество готового молочно-растительного продукта.

Маркетинговые исследования рынка творожных изделий показали, что среди большинства населения различного возраста и пола наибольшей популярностью пользуются сладкие творожные массы с жирностью более 5%, вместе с этим предпочтение определяется с учетом вкусовых характеристик с одновременным приобретением пользы для здоровья, т.е. чаще выбирают функциональные продукты. При этом респонденты при опросе дополнительно отмечали значимость более низкой энергетической ценности при выборе творожной продукции

[1]. Соответственно для обогащения выбрали продукт «Творожная масса сладкая» с МДЖ не менее 8%. Это дает возможность при сравнительно невысокой калорийности продукта создать условия более эффективного усвоения кальция, так как чем выше жирность творожного продукта, тем выше в нем содержание жирорастворимого витамина Д, который облегчает его усвоение.

Тыква при низкой калорийности имеет богатый витаминный и минеральный состав и обладает высокой биологической активностью. Плодовая мякоть тыквы представляет собой волокнистую структуру. Она включает 70–94% воды и 6–30% сухого вещества, в которое по разным источникам входит 1,5–15% сахаров, 4–23% клетчатки и гемицеллюлоз, 20–24% крахмала, 0,3–1,4% пектинов, 1–3% азотистых веществ, 0,5–0,7% сырого жира, 0,1% кислот, 0,4–1,4% золы, 25–40 мг на 100 г аскорбиновой кислоты, 2–28 мг на 100 г каротина. Наличие β -каротина и других каротиноидов придает ей антиоксидантные свойства. Ее пищевые волокна благотворно влияют на пищеварительную систему. При этом благодаря плотной кожуре тыква хорошо сохраняет долгое время в практически неизменном виде свой нутриентный состав [9; 11].

Совокупность экспериментальных данных, полученных авторами исследований в условиях «in vivo», показала, что полисахариды тыквы могут значительно увеличить содержание белка, активность антиоксидантных ферментов глутатионпероксидазы (GSH-Px) и супероксиддисмутазы (SOD) в сыворотке крови, печени, селезенке и почках лабораторных мышей, а также значительно снизить содержание малонового диальдегида (MDA). Авторами отмечена и антимикробная активность пектиновых полисахаридов тыквы [11; 12].

Растительные пищевые волокна тыквы полезны для человека, особенно целлюлозные полисахариды, они усиливают

ферментативное переваривание пищи, кроме того подавляют развитие патогенных микроорганизмов в кишечнике, также активизируют работу иммунной системы. Помимо стимуляции роста микрофлоры кишечника тыквенная мякоть играет роль природного энтеросорбента, который впитывает токсические вещества, а после трансформирует их в нейтральные или аккумулирует вредные вещества и выводит их через выделительную систему. Благодаря бактериям-симбиотам тыква способствует детоксикации формальдегидов, растительных ядов, тяжелых металлов и других вредных веществ; всасыванию витаминов и аминокислот (группы В, С); образованию и всасыванию витамина К – фактора свертывания крови; регуляции обмена солей, холестерина, желчных кислот.

Соответственно, тыкву можно позиционировать как функциональный компонент рецептуры со многими терапевтическими, фармакологическими и биофункциональными свойствами.

Арабиногалактан является природным биологически активным полисахаридом, содержится в составе камедей покрытосеменных и некоторых голосеменных растений. Его содержание в камедях лиственниц Даурской и Сибирской составляет до 35%, также в очень малых дозах его можно обнаружить в пшенице, редисе, помидорах, моркови и некоторых других растительных продуктах [2; 6].

Арабиногалактан применяется в разных производственных сферах – пищевой промышленности, медицине, косметологии, полиграфии и т.д. В пищевом производстве служит в качестве стабилизатора, является пищевой добавкой, зарегистрированной в JECFA (Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминатам (загрязнителям) (англ. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA)), имеющей индекс E 409. Арабиногалактан, не затрагивая вкусовых особенностей продуктов, хорошо смешивается с разными видами

пищи, что делает применение его в качестве добавки более универсальным.

Благодаря своим иммуностимулирующим свойствам арабиногалактан может предотвращать простудные инфекции. Его используют как источник растворимых пищевых волокон. Как пробиотик, он повышает синтез короткоцепочных жирных кислот (SCFA) в толстом кишечнике, в основном пропионовой и масляной, которые обладают антимикробным эффектом, а также защищают организм человека от появления и роста раковой опухоли толстого кишечника [10; 15; 16].

Для проведения исследования арабиногалактан был предоставлен ЗАО «Аметис» с торговым названием Лавитол-арабиногалактан (ТУ 9325-008-70692152-08).

Цветочный мед – вид продукции, производимый медоносными пчелами из нектара и пыльцы цветков растений. Сезон сбора пчелами пыльцы и нектара начинается с конца весны и заканчивается началом осени. В зависимости от преобладания того или иного вида медоносных растений в производстве меда характеристики цвета, вкуса, запаха и консистенции могут немного различаться. Наиболее важными веществами в его составе являются полифенолы, имеющие антиоксидантные свойства и позволяющие организму бороться со свободными радикалами, представляющими серьезную угрозу для здоровья.

Проведенный анализ показал, что существует особая необходимость в оздоровительном питании населения, которая может реализоваться с помощью комбинирования растительного и животного сырья, так как такой способ позволяет получить продукт с лучшим сочетанием натуральных компонентов.

Результаты и обсуждение

Для проведения исследований была изучена тыква местного происхождения сорта Крошка. В целях повышения функциональных характеристик и обеспечения оптимальной питательной ценности

разрабатываемого творожного продукта наиболее рационально использовать тыкву в виде порошка из ее мякоти как концентрат полезных веществ. Схема приготовления порошка из мякоти тыквы включает в себя мойку плодов, отделение мякоти тыквы от кожуры и семян, измельчение мякоти, сушку в сушильном шкафу в щадящем режиме при температуре 50–55°C, охлаждение, измельчение на вальцовой мельнице до порошкообразного состояния, хранение.

Порошок из мякоти тыквы содержит много полезных веществ. В особенности следует отметить большое количество β -каротина и пищевых волокон. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

На базе аккредитованной производственно-аналитической лаборатории ЗАО «Аметис» были проведены микробиологические, радиологические и физико-химические исследования Лавитол-арабиногалактана.

Дальнейшее исследование включало приготовление творожной массы с добавлением порошка из мякоти тыквы и Лавитол-арабиногалактана с разной дозировкой. Определялись органолептические и физико-химические показатели образцов.

Исследования проводили в два этапа. За основу для разработки продукта использовали рецептуру «Творожная масса сладкая» с МДЖ не менее 8%, основными

рецептурными компонентами которой являются творог с МДЖ 9% и сахар [7]. Сначала изучали влияние выбранных обогащающих добавок на органолептические характеристики творожного продукта по отдельности, с целью определения оптимальных дозировок. А потом исследовали возможность их совместного включения в рецептуру разрабатываемого молочно-растительного продукта.

Лавитол-арабиногалактан положительно повлиял на консистенцию творожной массы, практически никак не влияя на вкусовые качества продукта. Дозировка, равная 2,5%, является наиболее оптимальной, последующее увеличение количества добавки влечет уплотнение творожной массы. Что касается дозировки порошка из мякоти тыквы, то его количество в 5% дает лучшие органолептические характеристики образца.

Полученные результаты в виде диаграммы изображены на рисунке 1.

На втором этапе исследований изучали образцы творожной массы с добавлением совместно порошка из мякоти тыквы – 5% и Лавитол-арабиногалактана – 2,5%. Отмечалось снижение влажности творожной массы, уплотнение ее консистенции, а также затруднялось равномерное распределение вносимых компонентов. В связи с этим, в рецептуре творожной массы сахар заменили на мед. При этом функциональные добавки смешивали с медом и в виде гелеобразной

Таблица 1

Химический состав порошка из мякоти тыквы

Table 1

The chemical composition of pumpkin pulp powder

Наименование показателя	Количество
Массовая доля сухих веществ, %	90,2
Массовая доля белков, %	12,61
Массовая доля жиров, %	5,8
Массовая доля углеводов, %	55,15
Массовая доля пищевых волокон, %	25,7
Массовая доля β -каротина, мг/100 г	63,5

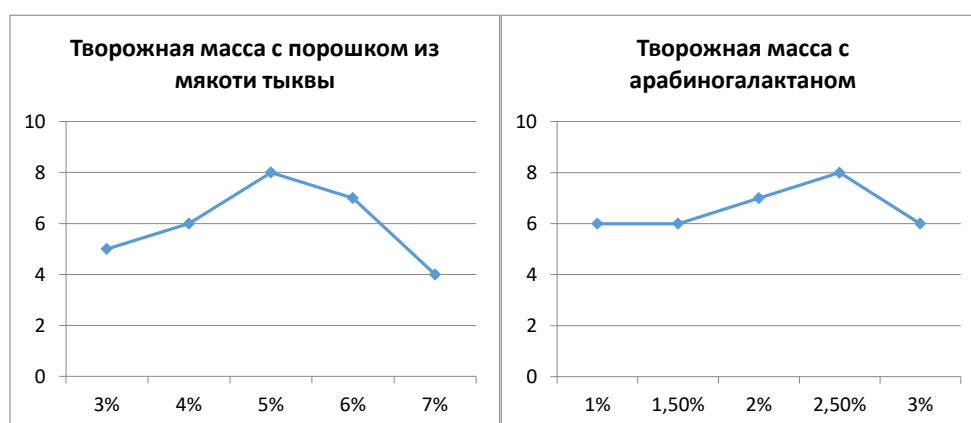


Рис. 1. Оценка органолептических показателей творожных масс с добавками

Fig. 1. Evaluation of organoleptic indicators of curd masses with additives

массы добавляли к подготовленному творогу. Предложенный способ введения добавок – в виде геля – способствовал более равномерному их распределению по всей массе, а также улучшил реологические свойства продукта, сохранив приемлемую влажность.

Органолептические показатели образцов творожных масс (образец 1 (контрольный); образец 2 с добавлением 5% порошка из мякоти тыквы, 2,5% Лавитол-арабиногалактана; образец №3 с добавлением 5% порошка из мякоти тыквы, 2,5% Лавитол-арабиногалактана)

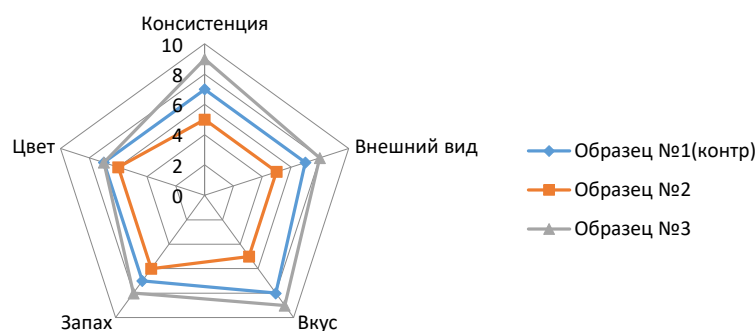


Рис. 2. Бальная оценка образцов

Fig. 2. Sample scoring

Таблица 2

Физико-химические показатели образцов

Table 2

Physical and chemical parameters of samples

Показатель	Образец 1 (контрольный)	Образец 2	Образец 3
Массовая доля жира, %	8,1±0,12	7,8±0,20	7,8±0,14
Массовая доля сахаров, %	9,1±0,11	8,9±0,21	8,7±0,12
Массовая доля влаги, %	63,0±1,30	59,3±1,41	59,7±1,25
Кислотность, °Т	161±1,2	168±2,50	169±1,40**

$P^{**} < 0,01$

и 10% меда) представлены на рисунке 2. По органолептическим характеристикам образец 3 имел наилучшие показатели, что отмечено дегустационной комиссией.

Результаты анализа физико-химических показателей образцов приведены в таблице 2.

Так как респонденты предпочитают продукты с низкой калорийностью, в заключении провели оптимизацию рецептуры. Задачу решали компьютерным моделированием с использованием офисной программы Microsoft Excel 2013 с надстройкой «Поиск решения»

(табл. 3). С помощью функции «Поиск решения» устанавливали соотношение рецептурных компонентов, позволяющих получить меньшую энергетическую ценность продукта при содержании жира не менее 8% и воды не более 66,5%. При этом содержание функциональных микронутриентов Лавитол-арабиногалактана и порошка из мякоти тыквы оставляли в установленных выше дозировках. Оптимизированные соотношения рецептурных компонентов принимаем как рецептуру обогащенного молочно-растительного продукта «Солнышко».

Таблица 3

Рецептура творожной массы «Солнышко»

Table 3

The recipe for «Solnyshko» curd mass

Ингредиенты	x	Масса, г	Жиры, г	Белки, г	Углеводы, г	Вода, г	Энергетическая ценность, ккал
Творог МДЖ 9%	x_1	86,11	9	18	3	68	165
Лавитол-арабиногалактан	x_2	2,5	0	0	0,01	0,01	0,04
Порошок из мякоти тыквы	x_3	5	5	12,5	55	8	315
Цветочный мед	x_4	6,39	0	0,8	82,5	17	333,2
Итого, г		100	–	–	–	–	–
Стандарт продукта		–	≥ 8	–	–	≤ 66,5	–
Функция продукта, ккал	179,12						

Для установления сроков годности, готовые образцы обогащенных творожных масс упаковывали в полимерную тару и хранили в холодильной камере при температуре от 2 до 6°C с относительной влажностью воздуха не более 75%. В соответствии с рекомендуемыми схемами исследований молочных продуктов, в зависимости от предполагаемого срока годности, равного 10 суток, периодичность контроля осуществляли на 5, 10 и 13-е сутки хранения. Анализ органолептических показателей качества представлен в таблице 4.

Полученные данные органолептического анализа показали, что на протяжении всего срока хранения цвет, внешний вид и консистенция обогащенной творожной массы не подверглись изменениям. Что касается вкуса и запаха образцов, то на 13-е сутки имелась чуть более выраженная кислотность, но без посторонних привкусов и запахов.

Кислотность в процессе хранения увеличивалась, но оставалась в пределах допустимой нормы (от 160 до 220 °Т) для творожных продуктов вплоть до последних суток хранения. Повышение кислотности

Таблица 5

Результаты микробиологического исследования образцов

Table 5

The results of microbiological examination of samples

Показатель	Норма	Творожная масса «Солнышко»
КМАФАнМ, КОЕ/г	Микрофлора, характерная для творожной закваски, отсутствие клеток посторонней микрофлоры	3,1x10 ³
БГКП (Колиформные бактерии) в 0,01 г	Не допускается	Не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г	Не допускается	Не обнаружены
Стафилококки <i>S. Aureus</i> , в 0,1 г	Не допускается	Не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	45
Плесневые грибы, КОЕ/г	Не более 50	Не обнаружены

Таблица 6

Пищевая ценность исследуемых образцов и степень удовлетворения суточной потребности

Table 6

The nutritional value of the studied samples and the degree of the daily requirement satisfaction

Вещество	Суточная норма	Контрольный образец		Творожная масса «Солнышко»	
		содержание в 100 г	степень удовлетворения, %	содержание в 100 г	степень удовлетворения, %
Белки, г	80	16,01	20,09	16,18	20,22
Жиры, г	80	8,04	10,05	8,05	10,06
Углеводы, г	400	13,36	3,34	10,6	2,65
Пищевые волокна, г	20	0	0	3,7	18,40
<i>Витамины, мг</i>					
Бета-каротин, мг	5	0,005	0,11	3,175	63,6
С, мг	70	0,45	0,64	4,81	6,88
РР, мг	20	0,36	1,79	0,6	3,04
В1, мг	1,5	0,036	2,38	0,05	3,17
В2, мг	1,8	0,26	14,8	0,27	15,21
В9, мг	0,2	0,03	15,63	0,03	15,13
В12, мг	0,003	0,0009	29,77	0,0008	28,70
Е, мг	10	0,27	2,68	1,84	18,44

Продолжение таблицы 6

Минеральные вещества, мг					
К, мг	3500	100,02	2,86	147,2	4,21
Ca, мг	1000	146,45	14,65	144,61	14,46
Mg, мг	400	20,54	5,13	21,2	5,3
P, мг	800	196,46	24,56	198,94	24,87
Fe, мг	14	0,36	2,55	0,87	6,21
Na, мг	2400	36,6	1,53	36,15	1,51
Zn, мг	15	0,35	2,32	0,41	2,75
I, мг	0,15	0,023	15,4	0,022	14,97
Se, мг	0,07	0,027	38,27	0,02	37,8

обусловлено процессом жизнедеятельности микрофлоры пищевой массы.

В конце срока хранения были исследованы микробиологические показатели образцов (табл. 5).

По итогам проведенных микробиологических исследований можно заключить, что в течение срока хранения показатели творожной массы «Солнышко» оставались в пределах нормы и соответствовали требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

В таблице 6 приведена пищевая ценность контрольного образца и разработанного продукта, а также степень удовлетворения суточной потребности в основных пищевых веществах на 100 г продукта с учетом данных сбалансированного питания.

Творожная масса «Солнышко» обогащена бета-каротином, пищевыми волокнами, витамином Е, содержание которых в одной порции продукта (100 г) составляет соответственно 63,6, 18,4 и 18,44% от суточной потребности организма человека. Также увеличилось содержание

незаменимых аминокислот, в большей степени треонина и фенилаланина.

Промышленная апробация технологии творожной массы «Солнышко» была проведена на базе предприятия ООО ПКФ «Лайн», г. Благовещенск, Амурская область. Установлен экономический эффект от реализации 1 тонны обогащенных творожных продуктов, который составил 90 431 руб.

Выводы:

1. Обоснована востребованность обогащения творожного продукта «Творожная масса сладкая» с МДЖ не менее 8%.

2. Определена целесообразность включения в рецептуру разрабатываемого молочно-растительного продукта порошка из мякоти тыквы арабиногалактана («Лавитол-арабиногалактан») и меда цветочного как функциональных и обогащающих ингредиентов.

3. Установлены способы внесения обогащающих компонентов.

4. Разработана рецептура творожной массы «Солнышко».

5. Определены основные показатели качества, энергетическая, пищевая ценность и хранимоспособность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бабухадия К.Р., Ермолаев А.О. Анализ рынка и потребительских предпочтений при выборе творожных изделий // Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XX Региональной

научно-практической конференции (23 мая 2019 г., Благовещенск): в 3-х т. Т. 2. Благовещенск: Изд-во Амурского гос. ун-та, 2019. С. 70–72.

2. Бабухадия К.Р., Ермолаев А.О. Исследование творожной массы, обогащенной растительными добавками // Вестник КрасГАУ. 2021. № 11 (176). С. 233–239.

3. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2007. 364 с.

4. Исследование каротиноидного состава мякоти тыкв / Л.А. Дейнека [и др.] // Научные ведомости. Серия: Естественные науки. 2011. Вып. 15. С. 131–136.

5. Медведева Е.Н., Бабкина В.А., Остроухова Л.А. Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования (обзор) // Химия растительного сырья. 2003. С. 27–37.

6. Решетник Е.И., Уточкина Е.А., Пакусина А.П. Исследование возможности обогащения кисломолочных продуктов пищевой добавкой «Лавитол-арабиногалактан» // Техника и технология пищевых производств. 2010. Т. 17, № 2. С. 3–7.

7. Рябцева С.А., Ганина В.И., Панова Н.М. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие. СПб.: Лань, 2018. 192 с.

8. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. СПб.: ГИОРД, 1999. 384 с.

9. Скурихина И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

10. Dion C., Chappuis E., Ripoll C. Does larch arabinogalactan enhance immune function? A review of mechanistic and clinical trials. *Nutr Metab (Lond)*. 2016;12:13–28.

11. Ling C., Rong L., Gangliang H. Hualiang Huang Extraction and antioxidant activities in vivo of pumpkin polysaccharide *Indust. Cr. and Prod.* 2020;146:112–199.

12. Ling C., Gangliang H. Extraction, characterization and antioxidant activities of pumpkin polysaccharide *Intern. Jour. of Bio. Macr. A.* 2018;118:770.

13. Riede L., Grube B., Gruenwald J. Larch arabinogalactan effects on reducing incidence of upper respiratory infections. *Curr Med Res Opin.* 2013;29(3):251–258.

14. Robinson R., Causey J., Slavin J. Nutritional benefits of larch arabinogalactans *Black. Sci.* 2001;443–451.

15. Zong A., Cao H., Wang F. Anticancer polysaccharides from natural resources: a review of recent research. *Carbohydr Polym.* 2012;90(4):1395–1410.

16. Xie M., Yin J., Nie S. Research Progress on Structural Characterization of Polysaccharides from Natural Resources *J. of Ch. Inst. of Food Sci. and Tech.* 2017;17(3):1–19.

REFERENCES:

1. Babukhadia K.R., Ermolaev A.O. Analysis of the market and consumer preferences when choosing cottage cheese products. Youth of the XXI century: a step into the future: materials of the XX Regional scientific and practical conference (May 23, 2019, Blagoveshchensk): in 3 volumes. Vol. 2. Blagoveshchensk: Publishing house of the Amur State un-ty. 2019:70–72. (In Russ.)

2. Babukhadiya K.R., Ermolaev A.O. Study of curd mass enriched with vegetable additives. *Bulletin of KrasSAU.* 2021;11(176):233–239. (In Russ.)

3. Gorbatoва K.K. Physical and chemical and biochemical bases for the production of dairy products. St. Petersburg: GIORД; 2007. (In Russ.)

4. Deineka L.A. [et al.] Study of the carotenoid composition of pumpkin pulp. *Nauchnye Vedomosti. Series: Natural Sciences.* 2011;(15):131–136. (In Russ.)

5. Medvedeva E.N., Babkina V.A., Ostroukhova L.A. Larch arabinogalactan – properties and prospects for use (review). *Chemistry of vegetable raw materials.* 2003:27–37. (In Russ.)

6. Reshetnik E.I., Utochkina E.A., Pakusina A.P. Investigation of the possibility of enrichment of fermented milk products with ‘Lavitол-arabinogalactan» food additive. *Technique and technology of food production.* 2010;17(2):3–7. (In Russ.)

7. Ryabtseva S.A., Ganina V.I., Panova N.M. Microbiology of milk and dairy products: a textbook. St. Petersburg: Lan, 2018 (In Russ.).
8. Stepanova L.I. Handbook of a dairy production technologist. Technology and recipes. St. Petersburg: GIORO; 1999. (In Russ.).
9. Skurikhin M. Chemical composition of Russian food products: a reference book. M.: DeLi print; 2002. (In Russ.).
10. Dion C., Chappuis E., Ripoll C. Does larch arabinogalactan enhance immune function? A review of mechanistic and clinical trials. Nutr Metab (Lond). 2016;12:13–28.
11. Ling C., Rong L., Gangliang H. Hualiang Huang Extraction and antioxidant activities in vivo of pumpkin polysaccharide Indust. Cr. and Prod. 2020;146:112–199.
12. Ling C., Gangliang H. Extraction, characterization and antioxidant activities of pumpkin polysaccharide Intern. Jour. of Bio. Macr. A. 2018;118:770.
13. Riede L., Grube B., Gruenwald J. Larch arabinogalactan effects on reducing incidence of upper respiratory infections. Curr Med Res Opin. 2013;29(3):251–258.
14. Robinson R., Causey J., Slavin J. Nutritional benefits of larch arabinogalactans Black. Sci. 2001;443–451.
15. Zong A., Cao H., Wang F. Anticancer polysaccharides from natural resources: a review of recent research. Carbohydr Polym. 2012;90(4):1395–1410.
16. Xie M., Yin J., Nie S. Research Progress on Structural Characterization of Polysaccharides from Natural Resources J. of Ch. Inst. of Food Sci. and Tech. 2017;17(3):1–19.

Информация об авторах / Information about the authors

Кетеван Рубеновна Бабухадия, профессор кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
kbabukchadiya@mail.ru
тел.: 8 (914) 928 05 15

Андрей Олегович Ермолаев, аспирант ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»
andre777555@mail.ru
тел.: 8 (924) 140 73 74

Владимир Сергеевич Подтоптаный, аспирант ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»
161279@bk.ru
тел.: 8 (924) 343 68 58

Ketevan R. Babukchadiya, a professor of the Department of Agricultural Products Processing Technology, FSBEI HE «The Far Eastern State Agrarian University, Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor
kbbabukchadiya@mail.ru
tel.: 8 (914) 928 05 15

Andrey O. Ermolaev, a post graduate student of FSBEI HE «The Far Eastern State Agrarian University»
andre777555@mail.ru
tel.: 8 (924) 140 73 74

Vladimir S. Podtoptanny, a post graduate student of FSBEI HE «The Far Eastern State Agrarian University»
161279@bk.ru
tel.: 8 (924) 343 68 58

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-26-32>

УДК 664.856:634.36

© 2022

Поступила 10.02.2022

Received 10.02.2022



Принята в печать 01.03.2022

Accepted 01.03.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЖЕЛЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИРОПА ТУТОВНИКА

Асет И. Блягоз*, Марина В. Власенко

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Использование современных технологий при производстве пищевых продуктов часто приводит к снижению пищевой ценности вследствие потерь основных нутриентов. В связи с этим возникает необходимость поиска новых технологических решений в области обогащения пищевых продуктов. Функциональные пищевые продукты – одно из активно развивающихся направлений для решения данной проблемы. Основным компонентом функциональных продуктов питания являются функциональные ингредиенты, благодаря которым продукт проявляет полезные оздоровительные свойства. В настоящее время стало доступно функциональное питание – возможность составлять разнообразный рацион из продуктов, богатых белками, витаминами, флавоноидами и другими биологически активными компонентами. В этом аспекте перспективным растительным сырьем с высоким содержанием биологически активных веществ являются плоды тутовника, что создает возможность для их применения в производстве продуктов функционального назначения. В данной статье представлен разработанный продукт функционального назначения – желе с использованием сиропа тутовника – тутового дошаба. Исследовано влияние дозировки сиропа тутовника, а также влияние вида и концентрации желирующих агентов на качество желе. Подобрано оптимальное соотношение компонентов желе. Разработана рецептура и технология желе. Определены органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта. Установлено значительное содержание витаминов и минеральных веществ в готовом продукте. Выполненные теоретические и экспериментальные исследования подтвердили эффективность применения сиропа тутовника и позволили разработать новую рецептуру желированного десерта, внедрение которого вносит вклад в расширение ассортимента продуктов функционального назначения.

Ключевые слова: функциональный продукт, функциональный ингредиент, желе, желированный десерт, сироп тутовника, дошаб, агар-агар, пектин

Для цитирования: Блягоз А.И., Власенко М.В. Разработка рецептуры и технологии желе функционального назначения с использованием сиропа тутовника // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 26-32. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-26-32>

DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND TECHNOLOGY FOR FUNCTIONAL JELLY USING MULBERRY SYRUP

Aset I. Blyagoz*, Marina V. Vlasenko

FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

Annotation: The use of modern technologies in the production of food products often leads to decrease in nutritional value due to the loss of essential nutrients. In this regard, there is a need to search for new technological solutions in the field of food fortification. Functional food products are one of the actively developing areas for solving this problem. The main component of functional foods are functional ingredients, thanks to which the product exhibits useful, health-improving properties. At present, functional nutrition has become available, that is the ability to make a varied diet from foods rich in proteins, vitamins, flavonoids and other biologically active components. In this aspect, mulberry fruits are promising plant raw material with a high content of biologically active substances. This fact creates an opportunity for their use in the production of functional products. The article presents the developed functional product, namely jelly using mulberry syrup – mulberry doshab. The influence of the dosage of mulberry syrup, as well as the influence of the type and concentration of gelling agents on the quality of jelly have been studied. The optimal ratio of jelly components has been selected. The formulation and technology of jelly has been developed. The organoleptic and physical and chemical indicators of the quality of the finished product have been determined. A significant content of vitamins and minerals in the finished product has been established. The conducted theoretical and experimental studies have confirmed the effectiveness of mulberry syrup, and allowed the development of a new recipe for gelled dessert, the introduction of which contributes to the expansion of the range of functional products.

Keywords: functional product, functional ingredient, jelly, gelled dessert, mulberry syrup, doshab, agar-agar, pectin

For citation: Blyagoz A.I., Vlasenko M.V. Development of the formulation and technology for functional jelly using mulberry syrup. *New technologies*. 2022;18(1):26-32. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-26-32>

Цель работы – разработка рецептуры и технологии желе функционального назначения с использованием сиропа тутовника.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) исследовать влияние дозировки сиропа тутовника, вида и концентрации гелеобразующего агента на качество желе;
- 2) разработать рецептуру и технологию желе с использованием сиропа тутовника;
- 3) исследовать органолептические и физико-химические показатели качества разработанного продукта.

Объектами исследования являются тутовый дошаб, агар-агар и пектин.

Для определения показателей качества продукта использовали органолептические и физико-химические методы анализа.

Для приготовления желе использовали концентрированный сироп из плодов тутовника, приготовленный по специальной технологии, учитывая его органолептические качества (цвет, прозрачность, естественный сладкий вкус). Сироп (дошаб, пекмез) – концентрированный напиток, приготовленный из сока шелковицы. При его правильном

вываривании функциональные свойства ягод полностью сохраняются, в его составе нет сахара, его сладость – натуральный концентрированный вкус шелковицы. Сироп сохраняет витамины и микроэлементы благодаря щадящему способу приготовления [2; 6].

Для исследования влияния дозировки сиропа тутовника на качество желе были приготовлены опытные образцы с разным содержанием сиропа. Оптимальное соотношение основных компонентов определено опытным путем. Ввиду того, что сироп из плодов тутовника сладкий, подобрана его концентрация с помощью органолептической оценки образцов. Данные представлены в таблице 1.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что образец № 4 обладает ярко выраженным вкусом, приятным запахом. Таким образом, соотношение воды и сиропа 70:30 является наиболее оптимальным.

Далее исследовали влияние вида и концентрации желирующего агента на качество желе. Стандартный желирующий агент – желатин – является калорийным, и, кроме того, студни желатина обладают ощутимым мясным привкусом и запахом, что в сладких блюдах является крайне нежелательным [5].

В связи с этим в качестве студнеобразователя при производстве желированной массы использовали желирующие агенты растительного

Таблица 1

Влияние дозировки сиропа тутовника на органолептические показатели желе

Table 1

The influence of the dosage of mulberry syrup on the organoleptic characteristics of jelly

№ образца	Количество, г			Органолептические показатели
	сиропа	воды	лимонного сока	
1	60	40	3	Вкус очень сладкий, приторный, запах неприятный, цвет темно-коричневый, прозрачный
2	50	50	3	Вкус очень сладкий, приторный, запах напоминает тутовник, цвет темно-коричневый, прозрачный
3	40	60	3	Вкус в меру сладкий с кислинкой, запах приятный, цвет коричневый, прозрачный
4	30	70	3	Вкус кисло-сладкий, запах приятный, цвет золотисто-коричневый, прозрачный
5	20	80	3	Вкус выражен слабо, сладковатый, запах слабый, цвет желто-коричневый, прозрачный

происхождения углеводной природы – агар-агар и пектин [4].

Агар-агар по физиологическому действию не всасывается и не переваривается, являясь растворимым балластным веществом, поэтому блюда с его использованием можно рекомендовать как низкокалорийную продукцию, в частности железные десерты. Однако,

по органолептическим оценкам студни на агаре, которые обладают высокой влагоудерживающей способностью, не обладают мягкостью и эластичностью, присущими студням на желатине. В связи с этим, стала необходимой разработка гелеобразующей смеси, не только имеющей низкую энергетическую ценность, но и обладающей органолептическими

и технологическими свойствами желатиновых студней. Для умягчения систем на агаре вводили пектин в количестве от 1 до 5% [4].

Пектин имеет разную природу происхождения, однако в пищевой промышленности наиболее популярны такие его виды, как цитрусовый и яблочный. Пектин получают из выжимок цитрусовых, образующихся после извлечения цитрусового сока и масла, а также яблочных выжимок, образующихся при изготовлении яблочного сока. Пектины, по химической природе, являются гетерополимерами, состоящими из остатков галактуроновой кислоты [7].

В ходе эксперимента к выбранному по органолептическим показателям образцу были подобраны оптимальные концентрации агар-агара и пектина. Полученные данные представлены в таблице 2.

Установлено, что лучшими вкусовыми и реологическими свойствами обладает образец № 5. Таким образом, наиболее оптимальные концентрации: агар-агара – 1,5%, пектина – 2%.

Разработка новых технологий при производстве желированных десертов необходима для расширения ассортимента продуктов функционального назначения.

Рецептура желе с добавлением сиропа тутовника разработана по результатам органолептического анализа, в ходе которого подобраны дозировка сиропа, вид и концентрация желирующих агентов. Данная рецептура представлена в таблице 3.

Технология желе с использованием сиропа тутовника представлена в таблице 4.

Качество готового продукта проверяли в соответствии с требованиями нормативных документов по органолептическим (внешний вид, консистенция,

Таблица 2

Влияние концентрации желирующих агентов на органолептические показатели желе

Table 2

The influence of the concentration of gelling agents on the organoleptic characteristics of jelly

№ образца	Состав, г					Органолептическая характеристика
	сироп тутовника	вода	сок лимона	агар-агар	пектин	
1	30	70	3	–	5	Масса тягучая после охлаждения, не плотная, мутная
2	30	70	3	–	3	Масса тягучая, не плотная, мажущая, прозрачная
3	30	70	3	3	–	Масса стекловидная, очень плотная, грубая, прозрачная
4	30	70	3	2	–	Масса стекловидная, плотная, прозрачная
5	30	70	3	1,5	2	Масса желеобразная, упругая, нежная, прозрачная
6	30	70	3	1	3	Масса желеобразная, слабо упругая, нежная, прозрачная

Таблица 3

Рецептура желе с добавлением сиропа тутовника

Table 3

Jelly recipe with mulberry syrup

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья на 1 порцию, г	
	брутто	нетто
Сироп тутовника	30	30
Сок лимона	3	3
Агар-агар	1,5	1,5
Пектин	2	2
Вода	70	70
Выход		100

Таблица 4

Технология желе с использованием сиропа тутовника

Table 4

Jelly technopie using mulberry syrup

№ п/п	Наименование технологической операции	Параметры, мин.	Назначение процесса
1	Подготовка сырья	2	Получение сока лимона
2	Разведение сиропа	1	Получение сиропа заданной концентрации
3	Подготовка пектина	35	Набухание пектина для лучшего растворения в сиропе
4	Варка желе	5	Получение желированной массы
5	Добавление сока лимона	0,1	Получение сбалансированного вкуса
6	Разливка по формам	10...15	Формование желе
7	Охлаждение до 20 °С	120...180	Загустевание желе

Таблица 5

Содержание минеральных веществ и витаминов в желе с добавлением сиропа тутовника

Table 5

The content of minerals and vitamins in jelly with the addition of mulberry syrup

Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний
Массовая концентрация магния	г/кг	0,2 ± 0,04
Массовая концентрация калия	г/кг	2,4 ± 0,5
Массовая концентрация кальция	г/кг	0,5 ± 0,1
Массовая концентрация железа	мг/100 г	1,7 ± 0,06
Массовая доля витамина В ₁	мг/100 г	1,1 ± 0,3
Массовая доля витамина В ₂	мг/100 г	0,3 ± 0,07

Таблица 6

Соотношение суточной потребности организма человека в минеральных веществах и витаминах к содержанию их количества в желе с добавлением сиропа тутовника

Table 6

The ratio of the daily requirement of the human body for minerals and vitamins to the content of their amount in jelly with the addition of mulberry syrup

Минеральные вещества и витамины	Суточная потребность, мг	Содержание в 100 г, мг	Содержание в 100 г от суточной потребности, %
Магний	300...400	200	50...67
Калий	1000...2000	2400	120...240
Кальций	800...1200	500	42...62
Железо	10...20	1,7	8,5...17
Витамин В ₁	2	1,1	55
Витамин В ₂	3	0,3	10

вкус, запах, цвет) и физико-химическим (рН, массовая доля фруктовой части) показателям. Установлено, что все показатели соответствуют требованиям ГОСТ [1].

Полученный образец желе с добавлением сиропа тутовника был исследован на содержание минеральных веществ и витаминов. Данные представлены в таблице 5.

Далее анализировали соотношение суточной потребности организма человека в минеральных веществах и витаминах к содержанию их количества в полученных образцах желе [3].

Результаты представлены в таблице 6.

Как показывают данные таблицы 16, содержание магния покрывает суточную потребность человека на 50...67%, калия на 120...240%, кальция на 42...62%, железа на 8,5...17%, витамина В₁ на 55% и витамина В₂ на 10%. Предлагаемый новый десерт может быть использован в диетическом и лечебно-профилактическом питании как функциональный

продукт питания, так как в 100 г желе содержится от 8,5 до 240% от суточной нормы потребления функциональных ингредиентов.

Выводы:

1. Исследовано влияние дозировки сиропа тутовника, вида и концентрации желирующего агента на качество желе. Установлены наиболее оптимальные концентрации: агар-агара – 1,5%, пектина – 2%.

2. Подобрано соотношение компонентов желе. Установлено оптимальное соотношение воды и сиропа – 70:30. Разработана рецептура и технология желе с использованием сиропа тутовника.

3. Исследованы органолептические и физико-химические показатели качества разработанного продукта. Установлено значительное содержание минеральных веществ и витаминов, особенно калия, магния, кальция и витамина В₁, что позволяет отнести данный продукт к функциональным продуктам питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- ГОСТ Р 55462-2013 Желе. Общие технические условия.
- Долматова И.А., Латыпова С.Ш. Продукты функционального назначения в питании населения // Молодой ученый. 2016. № 7. С. 63–65.

3. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. М.: Фед. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.
4. Перспективы использования агаро-пектиновой смеси в технологии желе / П.П. Пивоваров [и др.] // Новое в технике и технологии пищевых производств. 2013. С. 142–148.
5. Пивоваров П.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М. Особенности разработки технологии низкокалорийных желе на основе полисахаридов // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2016. Т. 2, № 3. С. 44–49.
6. Хасаншина А.Р., Абизов Е.А. Антимикробные и противовирусные свойства некоторых представителей семейства тутовых (MogaceaeLink) // Медицинская помощь. 2003. № 3. С. 39–42.
7. Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение: монография. Майкоп: МГТУ, 2012. 244 с.

REFERENCES:

1. GOST R 55462-2013 Jelly. General specifications. (In Russ.)
2. Dolmatova I.A., Latypova S.Sh. Functional products in the nutrition of the population. A young scientist. 2016;7:63–65. (In Russ.)
3. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Guidelines. M.: The Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor; 2009. (In Russ.)
4. Pivovarov P.P. [et al.] Prospects for the use of agar-pectin mixture in jelly technology. New in technique and technology of food production. 2013:142–148. (In Russ.)
5. Pivovarov P.P., Kondratyuk N.V., Stepanova T.M. Features of the development of low-calorie jelly technology based on polysaccharides. Scientific result. Business and service technologies. 2016;2(3):44–49. (In Russ.)
6. Khasanshina A.R., Abizov E.A. Antimicrobial and antiviral properties of some representatives of the mulberry family (MogaceaeLink). Medical assistance. 2003;3:39–42. (In Russ.)
7. Khatko Z.N. Beet pectin for multifunctional purposes: properties, technologies, application: a monograph. Maikop: MSTU; 2012. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Асет Ибрагимовна Блягоз, доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент
aset.blyagoz@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 22 44

Марина Викторовна Власенко, магистрант 3 курса кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
marina.vlasenko.00@mail.ru
тел.: 8 (988) 354 28 90

Aset I. Blyagoz, an associate professor of the Department of Food Technology and Catering of FSBEI HE «Maikop State Technological University», Candidate of Technical Sciences, an associate professor
aset.blyagoz@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 22 44

Marina V. Vlasenko, a 3rd year Master student of the Department of Food Technology and Catering of FSBEI HE «Maikop State Technological University»
marina.vlasenko.00@mail.ru
tel.: 8 (988) 354 28 90

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-33-39>

УДК 664.66:664

© 2022

Поступила 10.02.2022

Received 10.02.2022



Принята в печать 03.03.2022

Accepted 03.03.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ ОБОГАЩЕННЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Елена П. Викторова*, Татьяна А. Шахрай,
Екатерина В. Лисовая, Николай Н. Корнен

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ;
ул. Тополиная Аллея, д. 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация*

Аннотация. Проблема здоровьесбережения населения России является одной из ключевых проблем, которую не представляется возможным решить без разработки функциональных пищевых продуктов, к которым относятся обогащенные пищевые продукты, и их систематического употребления в составе рациона питания разных возрастных групп населения. Разработка обогащенных пищевых продуктов и, прежде всего хлебобулочных изделий, с применением пищевых добавок является наиболее перспективным направлением в области создания функциональных продуктов питания. Учитывая важность проблемы здоровьесбережения населения России разных возрастных групп путем обогащения пищевыми добавками традиционных хлебобулочных изделий, являющихся продуктами питания первой необходимости и пользующихся стабильным спросом населения, позволяющих при их систематическом употреблении скорректировать в рационе питания нутриентную недостаточность, а следовательно, снизить риск возникновения социально значимых заболеваний, предложен алгоритм разработки обогащенных хлебобулочных изделий с применением пищевых добавок. Алгоритм разработки обогащенных хлебобулочных изделий с применением пищевых добавок предусматривает реализацию нескольких этапов, включая научное обоснование выбора пищевой добавки для обогащения традиционного хлебобулочного изделия; обоснование выбора рецептуры традиционного хлебобулочного изделия для его обогащения пищевой добавкой; научное обоснование эффективной дозировки пищевой добавки для ее включения в рецептуру традиционного хлебобулочного изделия; разработку рецептуры и технологических режимов процессов производства обогащенного пищевой добавкой хлебобулочного изделия; исследование потребительских свойств разработанного обогащенного хлебобулочного изделия и его эффективности при употреблении населением разных возрастных групп; оценку конкурентного потенциала разработанного обогащенного хлебобулочного изделия по сравнению с традиционным хлебобулочным изделием; разработку технической документации: ТУ, РЦ и ТИ по

производству обогащенного хлебобулочного изделия. Реализация предложенного алгоритма позволит создавать обогащенные хлебобулочные изделия с применением пищевых добавок, систематическое употребление которых обеспечит нормализацию пищевого статуса населения России, а следовательно, будет способствовать здоровьесбережению.

Ключевые слова: здоровьесбережение, функциональные пищевые продукты, алгоритм, пищевые добавки, макро- и микронутриенты, обогащенные хлебобулочные изделия

Для цитирования: Алгоритм разработки обогащенных хлебобулочных изделий с применением пищевых добавок / Викторова Е.П. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 33-39. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-33-39>

ALGORITHM FOR THE DEVELOPMENT OF ENRICHED BAKERY PRODUCTS USING FOOD ADDITIVES

**Elena P. Viktorova*, Tatiana A. Shakhrai,
Ekaterina V. Lisovaya, Nikolai N. Kornen**

*Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products-a branch of the
FSBSI NCFSCHVW; 2 Topolinaya Alley, Krasnodar, 350072, the Russian Federation*

Abstract. The problem of health saving of the Russian population is one of the key problems that cannot be solved without the development of functional foods, which include fortified foods, and their systematic use as part of diets of different age groups of the population. The development of fortified food products, and, above all, bakery products with food additives is the most promising direction in the field of creating functional food products. The algorithm for the development of enriched bakery products food additives has been proposed considering the importance of the problem of health saving of the Russian population of different age groups by enriching traditional bakery products with food additives, which are essential food and are in stable demand of the population, allowing for their systematic use to correct nutritional deficiencies in the diet, and therefore reduce the risk of socially significant diseases. The algorithm for the development of enriched bakery products with the use of food additives provides for the implementation of several stages, including the scientific justification of the choice of a food additive for enriching a traditional bakery product; the rationale for choosing the recipe of a traditional bakery product for its enrichment with a food additive; the scientific justification of the effective dosage of a food additive for its inclusion in the recipe of a traditional bakery product; development of the formulation and technological modes of the production processes of a bakery product enriched with a food additive; study of the consumer properties of the developed enriched bakery product and its effectiveness when consumed by the population of different age groups; assessment of the competitive potential of the developed enriched bakery product compared with traditional bakery product; development of technical documentation: technical specifications, RC and TI for the production of enriched bakery product. The implementation of the proposed algorithm will make it possible to create enriched bakery products with the use of food additives, the systematic use of which will ensure the normalization of the nutritional status of the Russian population, and therefore will contribute to health conservation.

Keywords: health care, functional food products, algorithm, food additives, macro- and micro-nutrients, enriched bakery products

For citation: Viktorova E.P. [et al.] Algorithm for the development of enriched bakery products using food additives. New technologies. 2022;18(1):33-39. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-33-39>

Проблема здоровьесбережения населения России является одной из ключевых проблем, которую не представляется возможным решить без разработки функциональных пищевых продуктов и их систематического употребления в составе рациона питания разных возрастных групп населения [1–4].

Известно, что группа функциональных пищевых продуктов включает три подгруппы: натуральные, пробиотические и обогащенные пищевые продукты [5].

Следует отметить, что разработка обогащенных пищевых продуктов, и, прежде всего хлебобулочных изделий, является наиболее перспективным направлением в области создания функциональных пищевых продуктов, так как предусматривает обогащение традиционных продуктов комплексом нутриентов, недостаток которых отмечен в пищевом статусе разных возрастных групп населения, и содержащихся в пищевых добавках [6; 7].

Однако в России в настоящее время объем производства обогащенных хлебобулочных изделий в общем объеме производства хлебобулочных изделий составляет не более 0,5%, что обусловлено, прежде всего, отсутствием четкого алгоритма разработки таких изделий [8].

Таким образом, учитывая важность проблемы здоровьесбережения населения России разных возрастных групп путем обогащения пищевыми добавками традиционных хлебобулочных изделий, являющихся продуктами питания первой необходимости и пользующихся стабильным спросом населения, позволяющих при их систематическом употреблении скорректировать в рационе питания нутриентную недостаточность, а следовательно, снизить риск возникновения социально значимых заболеваний, нами предложен алгоритм разработки обогащенных хлебобулочных изделий с применением пищевых добавок (см. рис.).

На первом этапе разработки обогащенного хлебобулочного изделия с

применением пищевой добавки необходимо научно обосновать выбор пищевой добавки, используемой для обогащения традиционного хлебобулочного изделия

Реализация первого этапа предусматривает следующее:

- разработку основных требований и принципов обоснованного выбора пищевой добавки;

- подтверждение соответствия пищевой добавки разработанным требованиям и принципам.

Основные требования и принципы, которыми необходимо руководствоваться при выборе пищевой добавки:

- значения показателей качества и безопасности пищевой добавки должны соответствовать установленным требованиям и нормам;

- в составе пищевой добавки должны содержаться в максимальном количестве те макро- и (или) микронутриенты, дефицит которых выявлен и распространен в пищевом статусе конкретных возрастных групп населения;

- количество макро- и микронутриентов, содержащихся в пищевой добавке, должно достоверно определяться специальными методами анализа;

- макро- и микронутриенты, содержащиеся в пищевой добавке, должны проявлять научно обоснованные и выявленные физиологические эффекты;

- пищевая добавка должна проявлять подтвержденные в опытах на лабораторных животных физиологически функциональные свойства;

- пищевая добавка не должна ухудшать характеристики и свойства основного сырья для производства хлебобулочного изделия, а именно муки, а также физические характеристики и реологические свойства теста;

- пищевая добавка не должна снижать потребительские свойства готового хлебобулочного изделия и, прежде всего, значительно изменять его органолептические свойства и сокращать сроки сохранения свежести изделия.

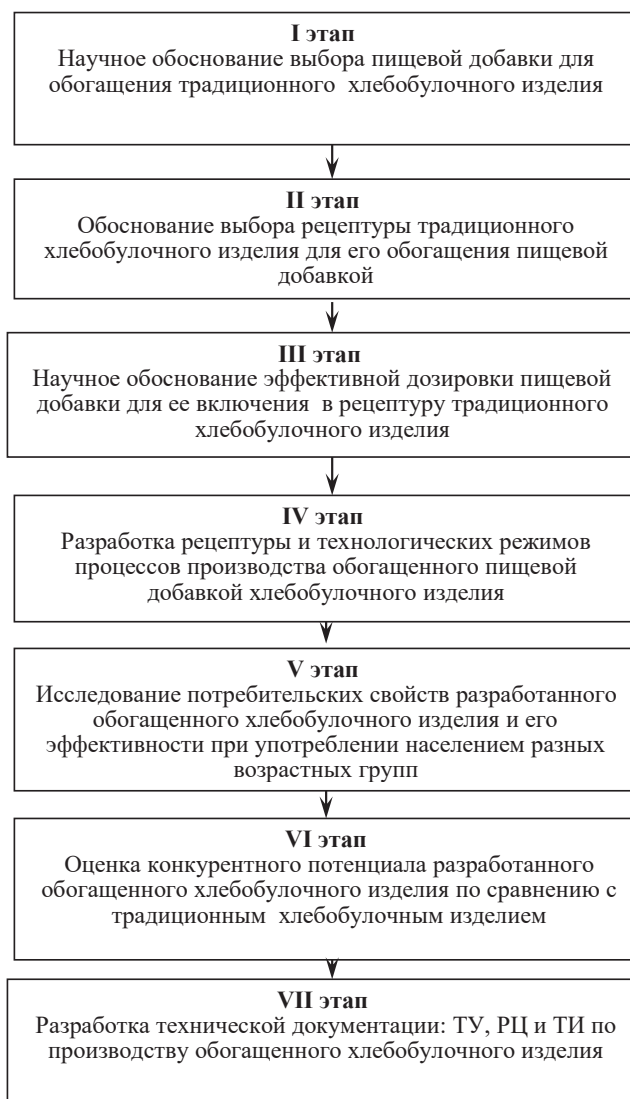


Рис. 1. Алгоритм разработки обогащенных хлебобулочных изделий с применением пищевых добавок

Fig. 1. Algorithm for the development of enriched bakery products using food additives

На втором этапе разработки необходимо обосновать выбор рецептуры традиционного хлебобулочного изделия для его обогащения пищевой добавкой.

Для реализации второго этапа следует:

- во-первых, обосновать выбор рецептурных компонентов – сырья для производства хлебобулочного изделия с учетом требований к сырью, используемому при производстве хлебобулочных изделий для конкретной возрастной группы населения, например для детей;

- во-вторых, обосновать выбор рецептуры хлебобулочного изделия для его обогащения пищевой добавкой.

Третий этап разработки предусматривает обоснование эффективной дозировки пищевой добавки для ее включения в рецептуру хлебобулочного изделия с целью его обогащения.

Реализация этого этапа требует:

- во-первых, изучения влияния пищевой добавки на органолептические и физико-химические свойства обогащенного хлебобулочного изделия;

- во-вторых, изучения влияния пищевой добавки на содержание в обогащенном хлебобулочном изделии макро- и микронутриентов;

- в-третьих, изучения влияния пищевой добавки на сроки сохранения свежести обогащенного хлебобулочного изделия.

Для реализации четвертого этапа необходимо разработать рецептуру и технологические режимы процессов производства обогащенного пищевой добавкой хлебобулочного изделия.

Четвертый этап предусматривает:

- во-первых, разработку рецептуры и технологических режимов процессов производства обогащенного пищевой добавкой хлебобулочного изделия;

- во-вторых, изучение влияния отдельных технологических стадий на изменение содержания макро- и микронутриентов в процессе производства обогащенного хлебобулочного изделия.

Пятый этап разработки предусматривает исследование потребительских свойств разработанного обогащенного хлебобулочного изделия и его эффективности при употреблении населением разных возрастных групп.

Реализация этого этапа требует:

- во-первых, исследовать показатели качества, безопасности, пищевой ценности и сохраняемости хлебобулочного изделия, обогащенного пищевой добавкой;

- во-вторых, установить эффективность разработанного обогащенного хлебобулочного изделия путем определения степени удовлетворения физиологических потребностей населения разных возрастных групп в макро- и микронутриентах при его употреблении.

При определении степени удовлетворения физиологических потребностей населения разных возрастных групп в макро- и микронутриентах следует руководствоваться «МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для

различных групп населения Российской Федерации» [9].

На шестом этапе необходимо оценить конкурентный потенциал разработанного обогащенного хлебобулочного изделия по сравнению с традиционным хлебобулочным изделием.

Реализация шестого этапа предусматривает:

- формирование групп показателей конкурентного потенциала (функциональная эффективность, безопасность, стандартизация, сохраняемость, патентно-правовая) и формирование единичных показателей в каждой группе;

- определение значений единичных показателей в группах показателей конкурентного потенциала обогащенного хлебобулочного изделия и традиционного хлебобулочного изделия;

- расчет относительных показателей конкурентного потенциала (отношение значения единичного показателя обогащенного хлебобулочного изделия к значению единичного показателя традиционного хлебобулочного изделия) и присвоение относительным показателям коэффициентов весомости;

- расчет групповых показателей конкурентного потенциала обогащенного хлебобулочного изделия, присвоение этим показателям коэффициентов весомости и расчет конкурентного потенциала.

Седьмой этап предусматривает разработку технической документации: технических условий (ТУ), рецептуры (РЦ) и технологической инструкции (ТИ) по производству обогащенного хлебобулочного изделия.

Таким образом, реализация предложенного алгоритма позволит создавать обогащенные хлебобулочные изделия с применением пищевых добавок, систематическое употребление которых обеспечит нормализацию пищевого статуса населения России, а следовательно, будет способствовать здоровьесбережению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сас Е.И. Концепция функционального питания на современном этапе // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2016. № 4. С. 81–83.
2. Спиричев В.Б., Трихина В.В., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления // Ползуновский вестник. 2012. № 2/2. С. 9–15.
3. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. 2017. № 7. С. 8–14.
4. Корнен Н.Н., Викторова Е.П., Евдокимова О.В. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания // Вопросы питания. 2015. Т. 84, № 1. С. 95–99.
5. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. Изменение № 1. М.: Стандартиформ, 2010. 13 с.
6. Lenssen K.G.M., Bast A., De Boer A. Clarifying the health claim assessment procedure of EFSA will benefit functional food innovation. *Journal of Functional Foods*. 2018;47:386–396.
7. Díaz L., Fernández-Ruiz V., Cámara M. An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *Journal of Functional Foods*. 2020;68:103–896.
8. Шахрай Т.А., Воробьева О.В., Викторова Е.П. Основные тенденции развития рынка функциональных хлебобулочных изделий // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 51–58.
9. МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.07.2021) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.

REFERENCES:

1. Sas E.I. The concept of functional nutrition at the present stage. *Izvestiya VUZov. Food technology*. 2016;4:81-83. (In Russ.)
2. Spirichev V.B., Trichina V.V., Poznyakovsky V.M. Fortification of food products with micronutrients – a reliable way to optimize their consumption. *Polzunovsky vestnik*. 2012;2(2):9-15. (In Russ.)
3. Kaishev V.G., Seregin S.N. Functional food products: the basis for disease prevention, health promotion and active longevity. *Food industry*. 2017;7:8–14. (In Russ.)
4. Kornen N.N., Viktorova E.P., Evdokimova O.V. Methodological approaches to the creation of healthy food products. *Nutrition issues*. 2015;84(1):95–99. (In Russ.)
5. GOST R 52349-2005 Food products. Functional food products. Terms and definitions. Change No. 1. Moscow: Standartinform, 2010. (In Russ.)
6. Lenssen K.G.M., Bast A., De Boer A. Clarifying the health claim assessment procedure of EFSA will benefit functional food innovation. *Journal of Functional Foods*. 2018;47:386–396.
7. Díaz L., Fernández-Ruiz V., Cámara M. An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *Journal of Functional Foods*. 2020;68:103–896.
8. Shakhrai T.A., Vorobyeva O.V., Viktorova E.P. Main trends in the development of the market of functional bakery products. *New technologies*. 2021;17(3):51–58. (In Russ.)

9. MR 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Food hygiene. Rational nutrition. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Methodological recommendations (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 22.07.2021) [Electronic resource]. Access mode: <http://www.consultant.ru>. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Павловна Викторова, главный научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ, доктор технических наук, профессор
kisp@kubannet.ru

Татьяна Анатольевна Шахрай, ведущий научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ, кандидат технических наук, доцент
sakrai@yandex.ru

Екатерина Валериевна Лисовая, старший научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ, кандидат технических наук
kisp@kubannet.ru

Николай Николаевич Корнен, старший научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ, кандидат технических наук
kisp@kubannet.ru

Elena P. Viktorova, a chief researcher of the Department of food technologies, quality control and standardization of the Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing – a branch of the FSBSI NCF SCHVW, Dr. of Technical Sciences, a professor
kisp@kubannet.ru

Tatiana A. Shakhrai, a leading researcher of the Department of food technologies, quality control and standardization of the Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing – a branch of the FSBSI NCF SCHVW, Candidate of Technical Sciences
sakrai@yandex.ru

Ekaterina V. Lisovaya, a senior researcher of the Department of food technologies, quality control and standardization of the Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing – a branch of FSBSI NCF SCHVW, Candidate of Technical Sciences
kisp@kubannet.ru

Nikolai N. Kornen, a senior researcher of the Department of food technologies, quality control and standardization of the Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing – a branch of FSBSI NCF SCHVW, Candidate of Technical Sciences
kisp@kubannet.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-40-52>

УДК 635.54:663.941

© 2022

Поступила 10.02.2022

Received 10.02.2022



Принята в печать 14.03.2022

Accepted 14.03.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЦИКОРНЫХ ЗАВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУЛЬСАЦИОННЫХ ЭКСТРАКТОРОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Дмитрий П. Иовлев¹, Мансур И. Фарахов¹, Роальд Р. Акберов^{1*},
Ильдар Р. Стекольников¹, Артем В. Ахмеров²

¹ООО «Инженерно-внедренческий центр «Инжехим»;

ул. Шаяпина, д. 14/83, г. Казань, 420049, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»;

ул. Красносельская, д. 51, г. Казань, 420066, Российская Федерация

Аннотация. Корнеплоды цикория – ценный источник инулина и других полезных питательных веществ. Наиболее распространенное направление переработки – получение быстрорастворимого порошка цикория. Определяющим процессом при промышленной переработке является экстрагирование. Традиционные методы экстрагирования – мацерация, перколяция и экстрагирование в шнековом экстракторе – обладают рядом существенных недостатков, включая высокие капитальные и эксплуатационные затраты, низкое качество получаемого экстракта, сложность ремонта оборудования, малый межремонтный срок эксплуатации и др. Целью данного исследования является оценка технической возможности повышения эффективности процесса экстрагирования посредством применения пульсационных экстракторов непрерывного действия (ПЭНД) разработки ИВЦ «Инжехим», в которых заложен нестационарный противоточный режим взаимодействия сырья с экстрагентом. Отработка технических решений для ПЭНД проводилась на пилотной пульсационной установке (ППУ). Для экстрагирования использовался обжаренный дробленый (5–20 мм) цикорий с одного из действующих цикорных заводов. Соотношение цикорий : вода при экстрагировании составляло 1 : 4,5, что в 1,5–2,5 раза ниже, чем в традиционных экстракторах. Более низкая температура экстрагирования (до 85°C) в сочетании с меньшим временем экстрагирования (до 1 часа) способствует сохранению большего количества инулина и других питательных веществ по сравнению с традиционными способами. Результаты исследования в ППУ при указанных условиях подтвердили высокий выход водорастворимых сухих веществ (до 98%) без дополнительного измельчения. Предложена схема модернизации цикорного завода с наиболее распространенным перколяционным способом экстрагирования производительностью по сырью 400 кг/ч за счет применения ПЭНД. Показаны 3-D схемы предлагаемой модернизации. Приведена сравнительная оценка энергозатрат на проведение экстрагирования для разных способов. Результаты

исследования свидетельствуют о работоспособности и высокой эффективности ПЭНД для экстрагирования цикория, что подтверждается снижением до 3,6 раз общих удельных энергозатрат на получение 1 кг растворимого порошка цикория по сравнению с традиционными экстракторами. Низкие капитальные и эксплуатационные затраты определяют перспективность использования ПЭНД для модернизации действующих цикорных заводов или создания новых энергоэффективных производств.

Ключевые слова: цикорий растворимый, порошок цикория, экстракт цикория, непрерывное экстрагирование, противопоточное экстрагирование, пульсационный экстрактор, экстрактор непрерывного действия, перколятор, модернизация, инулин, инулиносодержащие продукты

Для цитирования: Модернизация действующих цикорных заводов с применением пульсационных экстракторов непрерывного действия / Иовлев Д.П. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 40-52. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-40-52>

MODERNIZATION OF OPERATING CHICORY FACTORIES USING CONTINUOUS PULSATING EXTRACTORS

Dmitry P. Iovlev¹, Mansur I. Farakhov¹, Roald R. Akberov^{1*},
Ildar R. Stekolshchikov¹, Artem V. Akhmerov²

¹LLC Engineering-Promotional Center «Ingehim»;
14/83 Shalyapin str., Kazan, 420049, the Russian Federation

²FSBEI HE «Kazan State Power Engineering University»;
51 Krasnoselskaya str., Kazan, 420066, the Russian Federation

Annotation. Chicory roots are a valuable source of inulin and other healthy nutrients. The most common direction of their industrial processing is instant chicory powder production. Extraction is the main process in the production. Conventional extraction methods, which include maceration, percolation and extraction in a screw extractor, have a number of significant drawbacks, including high capital and operating costs, low quality of the resulting extract, complexity in repairing equipment, short overhaul life, etc. The purpose of the present study was to assess the technical feasibility of increasing extraction process efficiency through using continuous pulsating extractors (CPE) developed by the Ingehim company, in which a non-stationary, countercurrent mode of interaction of raw materials with the extractant is incorporated. Testing of engineering solutions implemented in CPE was carried out at a pilot pulsating unit (PPU). For extraction, roasted and crushed (5–20 mm) chicory roots from one of the operating chicory factories were used. The ratio chicory : water during extraction was 1 : 4.5, which is 1.5–2.5 times lower than in conventional extractors. A lower extraction temperature (up to 85°C) combined with a shorter extraction time (up to 1 hour) may help retain more inulin and other nutrients as compared to conventional methods. The results of the study at the PPU under these conditions confirmed the high yield of water-soluble solids (up to 98%) without additional grinding. A scheme for the modernization of a chicory factory equipped with the most common percolation extraction equipment having a feed capacity of 400 kg/h is proposed through using CPE. 3D images of the proposed modernization are shown. A comparative assessment of energy consumption for extraction using different methods is given. The results of the study indicate the capability and high efficiency of CPE for extracting chicory, which is confirmed by a decrease of up to 3.6 times in the total specific energy consumption for obtaining 1 kg of instant chicory powder compared to conventional extractors. Low capital and operating costs determine the prospects for using CPE for the modernization of existing chicory factories or the creation of new energy-efficient factories.

Keywords: instant chicory, chicory powder, chicory extract, continuous extraction, counter-current extraction, pulsating extractor, continuous extractor, percolator, modernization, inulin, inulin-containing products

For citation: Iovlev D.P. [et al.] *Modernization of operating chicory factories using continuous pulsating extractors. New technologies.* 2022;18(1):40-52. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-40-52>

Цикорий – травянистое растение с голубыми цветками из семейства астровых, распространенное в зоне умеренного климата и тропиках практически на всех континентах. Интерес для промышленной переработки представляет корнеплодный цикорий (рис. 1), как разновидность данного растения. Процесс выращивания цикория известен, достаточно отработан, аналогичен по агротехническим мероприятиям выращиванию сахарной свеклы и не представляет собой технической сложности. При этом цикорий достаточно успешно может выращиваться в климатических условиях большого числа регионов России.

Корнеплод цикория обладает богатым минеральным и химическим составом. Основной полезный ингредиент цикория – инулин. В свежесобранном корнеплоде его содержание составляет до 75% (в пересчете на сухой вес). Инулин – это натуральный полисахарид, который используется для диетического питания при диабете. Он легко усваивается, играет роль мощного пребиотика,

способствует снижению уровня сахара в крови, улучшает обмен веществ и пищеварение, а при регулярном употреблении повышает устойчивость организма к воздействию вредоносных бактерий. Кроме инулина, в составе цикория присутствуют витамины, каротин, пектин, органические кислоты, макро- и микроэлементы.

Данные полезные свойства цикория определяют его высокую потребность в мире. Так, мировой объем выращивания цикория составляет свыше 500 тыс. т/год. Основным производителем цикория в мире является Бельгия, которая обеспечивает до 70% от общего мирового объема. Другие производители занимают меньшую долю на рынке, а именно, Нидерланды до 10,5%, Франция до 8,5%, Польша до 6%, ЮАР и Украина до 1,5%, Филиппины, Хорватия, Сербия и Казахстан до 1% от общего мирового объема [1].

Цикорий в промышленных объемах может перерабатываться для получения жидких, сиропообразных и порошковых экстрактов, выпуска инулиносодержащих



Рис. 1. Цикорий корнеплодный

Fig. 1. Root chicory

пищевых продуктов и напитков, производства выделенного очищенного инулина. Однако на сегодня одним из широко применяемых направлений переработки цикория является получение быстрорастворимого порошкового напитка. Помимо наличия полезных веществ в цикории, по органолептическим характеристикам он близок к кофе. Поэтому его могут потреблять в качестве заменителя кофе те люди, кому противопоказан кофеин. Производство быстрорастворимого порошка цикория основано на получении жидкого экстракта из обжаренного измельченного корнеплода цикория. Полученный экстракт в последующем фильтруется, концентрируется и сушится до порошкообразной товарной формы.

Получение жидкого экстракта цикория, или экстрагирование, является основным и определяющим процессом в промышленном производстве быстрорастворимого порошкового напитка цикория. От его эффективности зависит количественный выход и качество товарного продукта, а также затраты на его получение. Традиционно для экстрагирования цикория используются мацераторы, перколяторы или шнековые экстракторы. Все они имеют относительно низкую эффективность из-за длительности процесса, высоких удельных тепловых потерь, энергопотребления, трудозатрат, эксплуатационных расходов и других недостатков. Эти недостатки существенно усугубляются при переработке сырья в больших объемах, а также при наличии специфических особенностей сырья и его низкого удельного веса, сезонности работы и короткого срока переработки свежеобработанного сырья и т.д. Поэтому сегодня задачи оптимизации действующих технологических процессов и создания новых энерго-ресурсоэффективных производств по переработке цикория являются чрезвычайно важными и актуальными.

Краткая характеристика традиционных способов получения экстракта из обжаренного цикория:

1. Мацерация (настаивание). Участок экстрагирования включает, как правило, два и более мацератора (реактор, смеситель). Периодический режим работы мацераторов определяет критически высокий удельный расход экстрагента, относительно низкую концентрацию получаемого экстракта, неизбежные дополнительные тепловые потери при загрузке/выгрузке сырья, высокие удельные энергозатраты, большую длительность технологических операций (загрузка, заполнение, выгрузка, опорожнение, очистка и т.д.), сопутствующих основному процессу экстрагирования и др. Для интенсификации процесса экстрагирования в них могут применяться мешалки, требующие дополнительных эксплуатационных расходов.

2. Перколяция (вытеснение). Участок экстрагирования при данном способе состоит из 6–8 последовательно работающих перколяторов (батарея перколяторов), каждый из которых работает в периодическом режиме. Таким образом создается условный непрерывный процесс. Для обеспечения заданной производительности переработки используются несколько типовых линий батарейной перколяции. При данном способе происходит сокращение расхода необходимого экстрагента, однако неизбежно до 2–3 раз увеличивается время экстрагирования. Для более полного использования рабочего объема перколяторов и повышения эффективности экстрагирования цикорий измельчается до достаточно мелкой фракции (0,2–0,5 мм). Это приводит к повышению сопротивления насыпного слоя сырья в перколяторе потоку экстрагента. Более того в процессе экстрагирования цикорий еще и набухает. Поэтому экстрагирование осуществляется при повышении давления в перколяторах до 3 атм., что приводит к повышению температуры экстрагирования до 120°C. Такой режим экстрагирования в сочетании с длительным временем экстрагирования (около 6 ч) может приводить к значительной

потере полезных питательных веществ, в том числе инулина. Хотя перколяция считается более эффективным способом по сравнению с мацерацией, для нее так же, как и для периодических мацеракторов, сохраняются высокие удельные тепловые потери и энергозатраты, эксплуатационные расходы и трудозатраты. При этом появляется потребность в дополнительных производственных площадях для размещения большого числа перколяторов. В конечном итоге всё это сказывается на конечной себестоимости получаемого продукта.

3. Экстрагирование в шнековом экстракторе. В этом случае процесс экстрагирования проводится в более эффективном непрерывном режиме. Для реализации непрерывного режима работы экстрактора используется механическое транспортирующее устройство – шнек. При преимуществе непрерывного и противоточного режима работы шнекового экстрактора по сравнению с другими способами он имеет более сложную конструкцию, высокое удельное энергопотребление, большие габариты и массу, высокую покупную стоимость и повышенные расходы на обслуживание и ремонт движущихся узлов. При этом в шнековом экстракторе используется только до 60% его рабочего объема и присутствует относительно высокая неравномерность распределения материала по сечению аппарата. Всё это определяет повышенные капитальные и эксплуатационные затраты при низкой энергоэффективности, а наличие сложного движущегося узла в виде шнека значительно сокращает межремонтный срок эксплуатации и обслуживания экстрактора.

Из вышеуказанных способов получения экстрактов цикория на цикорных заводах наиболее распространенным способом является перколяция [2], проводимая при температурах до 120°C и времени экстрагирования около 6 часов. Несмотря на возможность при этих условиях значительной потери (термической

деструкции) инулина и других полезных питательных веществ [3], перколяция имеет повышенную экономическую эффективность по сравнению с другими способами переработки.

Для повышения эффективности процесса экстрагирования, снижения затрат и решения других вышеуказанных проблем традиционных способов экстрагирования ИВЦ «Инжехим» разработал пульсационный способ экстрагирования с применением пульсационного экстрактора непрерывного действия (ПЭНД). Данный способ является универсальным и подходит для экстрагирования различных видов сельскохозяйственного или лекарственного сырья растительного происхождения, например корнеплодов сахарной свеклы при производстве сахара [4], топинамбура, кофейных зерен, чаги, хмеля, солодки, розмарина и др. В случае применения ПЭНД для переработки цикория процесс экстрагирования осуществляется в щадящем температурном режиме (до 85°C) и времени экстрагирования до 1 часа. Это существенно сокращает и упрощает технологический процесс по сравнению с традиционной переработкой, что может обеспечить условия для максимального сохранения полезных питательных веществ, в том числе инулина, в получаемом товарном продукте.

Принцип работы ПЭНД показан на рисунке 2. Конструктивно ПЭНД представляет собой однокорпусный вертикальный цилиндрический аппарат. Сырье – измельченный и обжаренный цикорий – непрерывно подается в нижнюю зону загрузки ПЭНД. Сверху непрерывно подается горячая вода, являющаяся экстрагентом. Непрерывное движение сырья в экстракторе формируется за счет наложения на поток экстрагента вынужденных импульсов давления (низкочастотных пульсаций) от внешней системы создания пульсаций. В рабочей зоне ПЭНД цикорий и вода движутся навстречу друг другу,

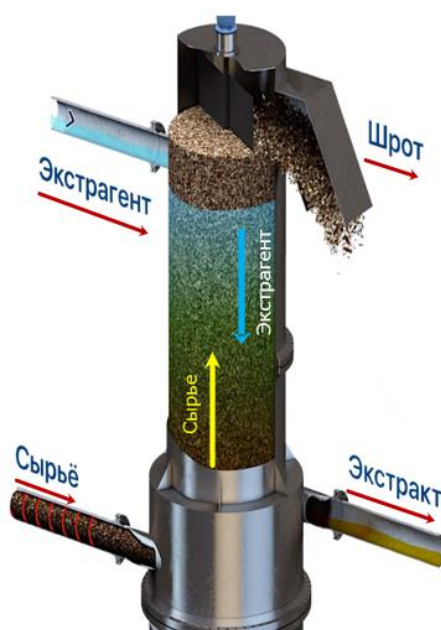


Рис. 2. Схема ПЭНД

Fig. 2. CPE scheme

создавая противоточный режим их взаимодействия, являющийся наиболее эффективным для максимальной степени извлечения при минимальном потреблении экстрагента. Экстракт цикория отбирается из нижней части ПЭНД. Отработанное и истощенное сырье (шрот) непрерывно выгружается из ПЭНД сверху и направляется на последующую переработку или утилизацию. Заданная производительность ПЭНД обеспечивается габаритами экстрактора и амплитудно-частотными характеристиками пульсационных воздействий.

Все технические и технологические решения, используемые в ПЭНД, отрабатываются на разработанной ИВЦ «Инже-хим» пилотной пульсационной установке (ППУ) (рис. 3).

ППУ разработана для проведения исследований по отработке и оптимизации технологий переработки различного сырья растительного, животного, минерального или техногенного происхождения, а также для получения образцов экстрактов для аналитического определения их состава.

В состав ППУ входят следующие узлы и агрегаты. Для подачи сырья используется бункер загрузки со шнековой подачей. Процесс экстрагирования ведется в колонне диаметром 2½" (DN 77,5 мм). Рабочая зона для экстрагирования в зависимости от сырья и технологии может при необходимости изменяться и составлять от 0,25 до 0,5 м. При этом производительность ППУ составляет до 5 кг/ч по исходному сырью в зависимости от его вида и состояния. Для подачи экстрагента используется насос подачи и емкость с возможностью подогрева до 95°C. Для удаления отработанного сырья используется шнековая выгрузка. Полученный экстракт насосом откачивается из установки и через систему фильтрации подается в приемную емкость. Также имеется система создания пульсаций и система автоматического управления и контроля. Основные элементы установки, контактирующие с рабочими средами, изготовлены из нержавеющей стали.

Для экспериментальных исследований по цикорию применялось сырье в форме обжаренного цикория с размерами



Рис. 3. Пилотная пульсационная установка (ППУ) для экстрагирования

Fig. 3. Pilot pulsating unit (PPU) for extraction

дробления 5–20 мм (рис. 4) (без дополнительного измельчения), предоставленного одним из цикорных заводов России. Процесс экстрагирования проводился в непрерывном режиме подачи и отвода как исходного сырья, так и экстрагента. Это позволило существенно ограничить развитие окислительных и бактерицидных процессов при проведении экстрагирования. Температура процесса составляла

85°C, время экстрагирования составляло 1 час. Температура и время были приняты исходя из условий оказания минимального влияния данных параметров и проведения экстрагирования в мягком щадящем режиме для сохранения полезных веществ. При этом ставилась задача достигнуть на указанной фракции сырья показателя эффективности экстрагирования в пульсационном режиме не хуже,



Рис. 4. Обжаренный цикорий с размерами дробления 5–20 мм, использованный для экстрагирования в ППУ

Fig. 4. Roasted chicory crushed to sizes 5–20 mm and used for extraction at PPU

чем в традиционных действующих процессах, что позволит оценить перспективность использования ПЭНД.

Экстрагирование цикория в ППУ проводилось при пониженном соотношении цикорий : горячая вода, которое составляло 1 : 4,5. Данное соотношение в 1,5–2,5 раза ниже по сравнению с этим показателем в традиционных экстракторах. Такое существенное снижение требуемого количества экстрагента обусловлено повышенной эффективностью применяемого непрерывного и противоточного режима экстрагирования. В данном режиме на границе раздела фаз цикорий / вода постоянно поддерживалась максимальная разность концентраций извлекаемого вещества в сырье и в растворе, что позволило получить в ППУ экстракт цикория с концентрацией до 20% и достичь степени извлечения растворимых сухих веществ до 98% на более крупной фракции исходного сырья без его дополнительного измельчения. Полученные показатели указывают на повышенную эффективность проведения процесса экстрагирования в пульсационном непрерывном режиме работы.

На основе результатов экспериментальных исследований были проведены расчеты и масштабирование промышленного экстрактора ПЭНД на производительность по сырью 400 кг/ч, которая характерна для действующих цикорийных заводов. Техничко-экономическое сопоставление ПЭНД с традиционными экстракторами приведено в таблице 1. При сопоставимой производительности по сырью требуемые энергозатраты на работу ПЭНД на один порядок ниже по сравнению с традиционными экстракторами, а затраты на выпарку и сушку ниже до 3,5 раз, что указывает на высокую эффективность пульсационного экстрагирования. Если учесть, что при использовании ПЭНД не требуется особо мелкое (тонкое) измельчение цикория, то это, в свою очередь, дополнительно к экстрагированию снижает затраты на стадию подготовки

сырья (измельчение) и опасности производства (в связи с отсутствием пылеобразования) и др. Помимо этого укрупненная фракция отработанного цикория после экстрагирования упрощает и удешевляет процессы фильтрации, разделения и очистки полученного экстракта. Расчеты габаритов ПЭНД на заданную производительность определили возможность использования одного аппарата высотой 5 м и диаметром 1 м. Число используемых аппаратов в случае с мацераторами – 2 и более (в зависимости от объема одного мацератора), а в случае с перколяторами – не менее 21 аппарата, которые собраны в три параллельно работающие линии по 7 перколяторов в каждой. Всё это указывает на более высокую эффективность ПЭНД при более низких капитальных затратах на оборудование для экстрагирования. При использовании ПЭНД общие удельные энергозатраты на получение 1 кг порошка растворимого цикория до 3,6 раз ниже по сравнению традиционными экстракторами. Кроме экономической эффективности ПЭНД, существенно важным фактором является возможность получения товарного продукта с высокими потребительскими свойствами. Проведение экстрагирования в ПЭНД при более низкой требуемой температуре процесса по сравнению с традиционными экстракторами в сочетании с малым временем экстрагирования могут способствовать меньшей потере инулина и других полезных питательных веществ и, соответственно, повышению качества получаемого быстрорастворимого порошка цикория.

При сравнительной оценке качественных и эксплуатационных параметров экстракторов разного типа (таблица 2) ПЭНД по всем показателям превосходит традиционные экстракторы получения экстракта цикория. Меньшее время экстрагирования и более полное использование объема аппарата в ПЭНД существенно снижает или исключает полностью окислительные

Таблица 1

Сравнение параметров процесса экстрагирования цикория в различных экстракторах

Table 1

Comparison of parameters of the chicory extraction process in various extractors

Наименование параметра	Единица измерения	Мацератор (DEVEX, Германия)	Перколятор	ПЭНД (Инжехим)
Требуемое измельчение цикория для эффективной работы экстрактора	мм	2-3	0,15–0,2	5–20
Производительность по исходному цикорию (измельченный, обжаренный)	кг/ч	450	390	400
Количество получаемого экстракта	кг/ч	4500	2010	1600
Содержание сухих веществ в экстракте	кг/ч	300	320	320
Концентрация получаемого экстракта	%	6,7	16	20
Соотношение цикорий : вода при экстрагировании	—	1:10	1:7	1:4,5
Температура процесса (max)	°С	85–95	100–120	80–85
Давление процесса (max)	атм. (изб.)	0	2–3	0,5
Число используемых аппаратов	шт.	не менее 2*	21**	1
Общий рабочий объем аппаратов	м ³	16	14,7	2
Затраты электроэнергии на работу экстрактора	кВт ч	110	70	10
Тепловые затраты (на выпарку и сушку) для получения порошка цикория с влажностью 10%	кВт ч	2660	1060	800
Общие удельные энергозатраты на получение 1 кг растворимого порошка цикория с влажностью 10%	кВт ч /кг порошка	9,24	3,53	2,53

Примечание:

- * 2 мацератора периодического действия, каждый из которых объемом 8 м³
- ** 3 линии по 7 перколяторов периодического действия в каждой линии.

и бактерицидные процессы. Отсутствие внутренних устройств и движущихся узлов в ПЭНД повышает межремонтный срок его эксплуатации по сравнению с другими экстракторами и снижает затраты на проведение профессионального технического обслуживания и капитального ремонта.

Ввиду указанных отличительных преимуществ и высоких эксплуатационных показателей пульсационного экстрактора возможно осуществлять эффективную модернизацию действующих

производств с традиционными экстракторами любого типа посредством применения ПЭНД и создавать новые энергоресурсосберегающие производства с повышенной доходностью и более низким сроком окупаемости. На рисунке 5 приведена традиционная схема технологической линии по получению растворимого порошка цикория из измельченных обжаренных корнеплодов цикория с применением перколяторов производительностью по сырью 390 кг/ч. Традиционный участок экстрагирования состоит из

Таблица 2

Качественное сравнение параметров оборудования для экстрагирования

Table 2

Qualitative comparison of extraction equipment parameters

Наименование параметра	Мацератор (DEVEX, Германия)	Перколятор	Шнековый экстрактор	Экстрактор ПЭНД (Инжехим)
Режим работы экстрактора	периодический	периодический	непрерывный	непрерывный
Наличие в рабочей зоне экстрактора движущихся механических узлов	мешалка	отсутствует	шнек	отсутствует
Сложность ремонта и обслуживания	средняя	средняя	высокая	низкая
Общий рабочий объем экстракторов	большой	большой	средний	малый
Тепловые потери при экстрагировании	высокие	высокие	средние	низкие
Потребляемая мощность экстрактором	высокая	средняя	высокая	низкая
Общие энергозатраты на получение 1 кг растворимого порошка цикория	высокие	средние	средние	низкие
Эксплуатационные расходы	высокие	высокие	высокие	низкие
Общая производственная площадь, занимаемая экстракторами	большая	большая	средняя	малая

3 линии (батареи) экстрагирования, которые работают параллельно. В каждой линии используется по 7 перколяторов периодического действия, работающих последовательно. Каждая такая линия может иметь автономную комплектацию оборудования на последующих стадиях переработки экстракта либо совмещенное по технологическим потокам для работы 3 линий одновременно. На схеме приведена компоновка линий, работающих независимо друг от друга (автономно). Поэтому помимо 21 перколятора здесь используются 6 сборников первичного экстракта, 9 выпарных аппаратов, 3 сборника густого экстракта и 3 сушилки.

На рисунке 6 приведена схема технологической линии с применением ПЭНД для аналогичной производительности. В

данной схеме помимо применения одного аппарата ПЭНД также возможно сокращение количества единиц оборудования для последующих стадий за счет сокращения необходимого для экстрагирования количества экстрагента. Поэтому с учетом непрерывности работы ПЭНД потребуется 2 сборника первичного экстракта, 3 выпарных аппарата, 1 сборник густого экстракта и 1 сушилка. Данное сокращение общего количества оборудования при модернизации с применением ПЭНД значительно снижает требуемую производственную площадь, капитальные, эксплуатационные и трудозатраты, сложность автоматизации, обвязки, обслуживания и ремонта оборудования. Данные преимущества позволяют с большой экономической эффективностью



Рис. 5. Традиционная линия получения растворимого порошка цикория производительностью 390 кг/ч по исходному обжаренному цикорию

Fig. 5. Conventional line for production of instant chicory powder with a feed (roasted chicory) capacity of 390 kg/h



Рис. 6. Линия получения растворимого порошка цикория после модернизации с применением ПЭНД производительностью 400 кг/ч по исходному обжаренному цикорию

Fig. 6. Line for production of instant chicory powder after modernization with the use of CPE with a feed (roasted chicory) capacity of 400 kg/h

модернизировать действующие цикорные заводы, на которых применяются перколяторы. Малые габариты и компактность ПЭНД позволяют устанавливать его непосредственно в цехе, параллельно с действующими перколяторами, с максимальным сохранением или сокращением сопутствующего оборудования. За счет этого возможно при необходимости повысить общую производительность переработки или проводить модернизацию поэтапно, что является экономически целесообразным. Значительное сокращение всех потребляемых ресурсов при применении ПЭНД вместо традиционных

перколяторов позволяет рассматривать реализацию новых тенденций развития производства за счет разделения технологических операций по месту и времени. Появляется возможность создавать новые компактные заводы по получению жидкого экстракта цикория вблизи полей, на которых выращивается цикорий, а переработку экстракта в конечный товарный продукт осуществлять централизованно на одном крупном предприятии. Это определит существенное снижение и оптимизацию транспортных расходов и логистики перевозок, сократит экологическое загрязнение, позволит развивать

инфраструктуру сельской местности и создавать дополнительные рабочие места. Успешное функционирование производств по переработке растительного сырья в полевых условиях позволит подготовить мощную базу для развития и реализации других направлений по переработке сырья. В частности, рассматривая переработку цикория и учитывая универсальность пульсационного способа экстрагирования, целесообразно дополнительно рассматривать переработку ботвы цикория, которая на сегодня не перерабатывается и не используется для извлечения находящихся в ней, так же как и в корнеплодах цикория, полезных питательных веществ [2]. Также открываются возможности для использования отработанного цикория (шрота), образующегося после экстрагирования, в виде кормовых добавок или удобрений. Это могло бы снизить себестоимость данных товарных продуктов, поскольку они образовывались бы и полностью использовались бы на месте без дополнительных затрат на транспортировку и складирование.

На основе проведенной работы можно сделать следующие выводы.

Разработанный специалистами ИВЦ «Инжехим» экстрактор ПЭНД позволяет экстрагировать обжаренные измельченные корнеплоды цикория с высокой степенью извлечения (до 98%) растворимых питательных веществ на более крупной фракции измельчения (5–20 мм). При этом энергозатраты на работу экстрактора ниже на один порядок, затраты на выпарку и сушку ниже до 3,5 раз, общие удельные энергозатраты на получение 1 кг растворимого цикория ниже до 3,6 раз по сравнению с традиционными экстракторами. Низкие капитальные затраты, простота обслуживания, а также малая занимаемая площадь позволяют устанавливать ПЭНД как дополнительное оборудование на существующих цикорных заводах при их модернизации, а также создавать энергоэффективные производственные линии на основе ПЭНД на новых цикорных заводах. Проведение процесса при щадящих условиях экстрагирования может позволить сохранить большее количество инулина и других питательных веществ, содержащихся в исходном сырье, по сравнению с традиционными технологиями экстрагирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. FAOSTAT. Food and Agriculture Data. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#home>
2. NIFTEM. Handbook of chicory, PM Formalization of micro food processing enterprises (PMFME) scheme. Sonipat: National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management, Government of India. 2020. URL: http://niftem.ac.in/newsite/wp-content/themes/niftem/assets/pmfme/learning_material/chicorywriteup.pdf
3. Lohmar K., Theurillat V. Chicory beverages. In Encyclopedia of food sciences and nutrition (2nd edition). 2003:1144–1149.
4. Энерго- и ресурсоэффективность диффузионного аппарата / Гурьянов А.И. [и др.] // Сахар. 2008. № 2. С. 44–46.

REFERENCES:

1. FAOSTAT. Food and Agriculture Data. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#home>
2. NIFTEM. Handbook of chicory, PM Formalization of micro food processing enterprises (PMFME) scheme. Sonipat: National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management, Government of India. 2020. URL: http://niftem.ac.in/newsite/wp-content/themes/niftem/assets/pmfme/learning_material/chicorywriteup.pdf
3. Lohmar K., Theurillat V. Chicory beverages. In Encyclopedia of food sciences and nutrition (2nd edition). 2003:1144–1149.

4. Guryanov A.I. [et al.] Energy and resource efficiency of the diffusion apparatus. Sugar. 2008;(2):44–46. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Дмитрий Петрович Иовлев,
заместитель директора по инновациям
ООО «Инженерно-внедренческий центр
«Инжехим»

diow@inbox.ru

тел.: 8 (843) 570 23 18

Мансур Инсафович Фарахов, ди-
ректор ООО «Инженерно-внедренческий
центр «Инжехим», доктор технических
наук

info@ingehim.ru

тел.: 8 (843) 570 23 18

Роальд Рифкатович Акберов,
научный консультант ООО «Инженерно-
внедренческий центр «Инжехим», стар-
ший научный сотрудник Лаборатории
высокопроизводительных вычислений,
медицинской кибернетики и машинного
зрения Казанского (Приволжского) феде-
рального университета, кандидат техни-
ческих наук

ORCID 0000-0002-7298-5801

roaldakberov@yahoo.com

тел.: 8 (843) 570 23 18

Ильдар Равильевич Стекольников,
инженер ООО «Инженерно-внедренче-
ский центр «Инжехим»

ildarstek@gmail.com

тел.: 8 (843) 570 23 18

Артем Владимирович Ахмеров,
доцент кафедры «Энергообеспечение
предприятий, строительство зданий и
сооружений» ФГБОУ ВО «Казанский го-
сударственный энергетический универ-
ситет», кандидат химических наук

akhm@mail.ru

Dmitry P. Iovlev, deputy director for In-
novation of LLC Engineering-Promotional
Center «Ingehim»

diow@inbox.ru

tel.: 8 (843) 570 23 18

Mansur I. Farakhov, director of LLC
Engineering-Promotional Center «Ingehim»,
Doctor of Technical Sciences

info@ingehim.ru

tel.: 8 (843) 570 23 18

Roald R. Akberov, a scientific consul-
tant, LLC Engineering-Promotional Center
«Ingehim», a senior researcher at the Lab-
oratory of High-Performance Computing,
Medical Cybernetics and Machine Vision,
Kazan (the Volga Region) Federal Universi-
ty, Candidate of Technical Sciences

ORCID 0000-0002-7298-5801

roaldakberov@yahoo.com

tel.: 8 (843) 570 23 18

Ildar R. Stekolshchikov, an engineer
of LLC Engineering-Promotional Center
«Ingehim»

ildarstek@gmail.com

tel.: 8 (843) 570 23 18

Artem V. Akhmerov, an associate pro-
fessor of the Department of Energy Supply
of Enterprises, Construction of Buildings
and Structures, Kazan State Power Engi-
neering University, Candidate of Chemical
Sciences

akhm@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-53-61>

УДК 663.8:634.745

© 2022

Поступила 24.12.2021

Received 24.12.2021



Принята в печать 18.02.2022

Accepted 18.02.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОВ КАЛИНЫ

Светлана О. Некрасова, Вероника В. Степанчук

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская 191, г. Майкоп, Республика Адыгея, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Одним из перспективных направлений улучшения здоровья населения является создание новых продуктов, обладающих научно обоснованными и подтвержденными свойствами, позволяющими снижать риск развития заболеваний, напрямую зависящих от питания, улучшающих здоровье за счет наличия в своем составе различных питательных веществ. Рынок безалкогольных напитков сегодня изобилует как отечественными, так и зарубежными производителями, кроме того, предприятия общественного питания имеют возможность реализовать продукцию собственного производства, что обуславливает необходимость улучшения качества напитков и их функциональных свойств. Безалкогольные напитки человек употребляет в течение всей своей жизни, при этом они представляют оптимальную основу для обогащения биологически активными пищевыми веществами, поскольку в наибольшей степени влияют на эндоэкологическую реабилитацию организма человека. Всё большую популярность заслуживают натуральные безалкогольные напитки на основе полезного растительного сырья. Нами разработаны композиции безалкогольных напитков с использованием плодов калины обыкновенной, облепихи крушиновидной, айвы японской (хеномелес), листьев гинкго билоба и базилика, содержащие в своем составе витамины А, С, Е, известные своими антиоксидантными свойствами. В целях консервирования сырья были использованы шоковая заморозка и дегидратация при помощи конвективной сушки с щадящим режимом температурного нагрева, не превышающим 45°C, что позволило максимально сохранить наиболее уязвимый к термической обработке витамин С. В результате экспериментальных исследований определены рецептуры и технологии производства напитков, разработаны технико-технологические карты с указанием органолептических показателей и энергетической ценности. Определены сухие вещества и кислотность, которые соответствует принятым допустимым значениям. Получены значения химического состава напитков, позволяющие констатировать, что по содержанию микроэлемента калия напитки относятся к общеоздоровительным функциональным, а по содержанию витамина С к антиоксидантным и поддерживающим иммунную систему функциональным напиткам.

Ключевые слова: калина, облепиха, гинкго билоба, айва японская, базилик, витамины, функциональные напитки

Для цитирования: Некрасова С.О., Степанчук В.В. Разработка рецептуры и технологии производства напитков функционального назначения с использованием плодов калины // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 53-61. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-53-61>

DEVELOPMENT OF FORMULATION AND TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL DRINKS USING OF CRANBERRY FRUITS

Svetlana O. Nekrasova, Veronika V. Stepanchuk

*FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, the Republic of Adygea, 385000, the Russian Federation*

Abstract. Creation of new products with scientifically substantiated and proven properties that reduce the risk of developing diseases that are directly dependent on nutrition, and improve health due to the presence of various nutrients in their composition is one of the promising areas for improving the health of the population. The soft drinks market today is replete with both domestic and foreign manufacturers. In addition, public catering enterprises have the opportunity to sell their own products, which necessitates the improvement of the quality of drinks and their functional properties. A person consumes soft drinks throughout his life, while they represent the optimal basis for enrichment with biologically active food substances, since they most affect the endoecological rehabilitation of the human body. Natural non-alcoholic drinks based on healthy plant materials are becoming increasingly popular. We have developed soft drink compositions using cranberry, sea buckthorn, Japanese quince (chaenomeles), ginkgo biloba and basil leaves, containing vitamins A, C, E, known for their antioxidant properties. In order to preserve raw materials, shock freezing and dehydration by means of convective drying were used with a sparing temperature heating regime not exceeding 45°C, which made it possible to preserve the most vulnerable vitamin C to heat treatment. As a result of experimental studies, recipes and technologies for the production of drinks have been developed, as well as technical and technological maps indicating organoleptic indicators and energy value. Dry matter and acidity, which corresponds to the accepted allowable values have been determined. The values of the chemical composition of drinks have been obtained, allowing to state that, according to the content of the microelement potassium, drinks belong to general health-improving functional drinks, and, according to the content of vitamin C, to antioxidant and immune-supporting functional drinks.

Keywords: cranberry, sea buckthorn, ginkgo biloba, Japanese quince, basil, vitamins, functional drinks

For citation: Nekrasova S.O., Stepanchuk V.V. Development of formulation and technology for the production of functional drinks using of cranberry fruits. *New technologies*. 2022;18(1):53-61. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-53-61>

Состояние здоровья человека, его трудоспособность и качество жизни в наибольшей степени определяет питание, в силу чего организация питания для населения является одной из основных общегосударственных задач. Наиболее

рациональным путем оптимизации питания выступает улучшение качества пищи за счет комбинирования пищевых продуктов и создания продуктов, обладающих повышенной функциональной значимостью.

В соответствии со стратегией формирования здорового образа жизни населения, профилактикой и контролем неинфекционных заболеваний на период до 2025 года предусмотрено планомерное увеличение (не менее 400 граммов в день) потребления фруктов, овощей и ягод в рационе питания населения [1]. При этом большое внимание уделяется повышению в рационе адаптогенов к стрессовым ситуациям, которые преимущественно представляют продукты растительного происхождения, проявляющие свойства по укреплению и быстрому восстановлению организма при различных неблагоприятных условиях и в стрессовых ситуациях [2, 175; 3].

Несмотря на развитие в России производства безалкогольных напитков, актуальной остается проблема расширения их ассортимента на основе использования натуральных компонентов. В соответствии с рекомендациями исследователей этот рынок следует развивать в направлении производства натуральных напитков на основе нетрадиционного состава, в частности из местных плодов и дикорастущих растений, которые способны оказывать оздоровительный и общеукрепляющий эффект.

Среди плодов, которые можно отнести к нетрадиционным культурам, следует отметить плоды калины обыкновенной (*Viburnum opulus L.*). Содержание витамина С в плодах калины доходит до рекордного значения – более 100 мг% [4]. Калина является незаменимым источником органических и аминокислот, пектиновых и дубильных веществ, фруктозы, таких микронутриентов, как К, Fe, Mn и другие [5]. При этом следует отметить ее неприхотливость, устойчивость к болезням и вредителям, морозоустойчивость, высокую пищевую ценность, регулярную урожайность [5].

Республика Адыгея является одним из регионов России, в котором широко распространена калина обыкновенная как культурное растение и как дикорастущее.

Однако анализ рынка показал, что калина редко используется в производстве функциональных напитков. Плоды калины практически отсутствуют в меню региональных предприятий общественного питания, что, вероятно, связано со специфическим горьковатым вкусом калины и своеобразным запахом.

Таким образом, проведение исследований по расширению ассортимента безалкогольных напитков и разработке технологии их приготовления для предприятий общественного питания является весьма актуальным в настоящее время. Целью работы являлась разработка рецептуры и технологии производства напитков функционального назначения с использованием плодов калины.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) изучить химический состав плодов калины местного произрастания;
- 2) обосновать эффективность ее применения при производстве безалкогольных напитков функционального назначения;
- 3) определить оптимальные способы обработки и хранения плодов калины и растительного сырья в целях максимального сохранения питательных веществ;
- 4) разработать состав напитков функционального назначения, обеспечивающий наиболее полное сохранение биологически активных веществ;
- 5) определить оптимальное соотношение ингредиентов в рецептуре напитков и разработать технологию их производства;
- 6) определить органолептические показатели и физико-химический состав разработанных напитков.

В настоящее время фаворитами функциональных безалкогольных напитков за рубежом являются АСЕ напитки, аббревиатура названия которых связана с тем, что они содержат в своем составе витамины группы А, С и Е. Витамины А, С и Е объединяет одна важная особенность – все они обладают антиокислительными

свойствами и являются антиоксидантами. Ученые всего мира склоняются к мнению о том, что причиной раковых заболеваний в наибольшей степени является агрессивное воздействие на клетку свободных радикалов. Борьбе с вредным воздействием свободных радикалов особое место отводится витаминам А, С и Е. Витамин С укрепляет иммунную систему, витамин А способствует сохранению зрения и нормального роста организма. Витамин Е, накапливаясь в жиросодержащих веществах, предупреждает возникновение атеросклероза, предотвращает инфаркт, нарушение кровообращения и обладает противовоспалительным эффектом.

В своей работе мы опирались на перспективность создания именно таких напитков, поскольку калина богата **витамином А** – 16,8%, бета-каротином – 18%, **витамином С** – 92,8%, **витамином Е** – 13,3%, витамином К – 23,3%, а также такими минералами, как фосфор – 12,3%, молибден – 35,4%, селен – 19,1%, хром – 12%. Облепиха (*Hippóphaë rhamnóides*) и плоды айвы японской (*Chaenomeles*) также содержат в своем составе витамины А, С и Е. Содержание витамина С в плодах облепихи доходит до 300 мг%.

Современный стиль жизни, сопряженный с частыми стрессовыми ситуациями, ростом иммунодефицита, нарушениями психоэмоционального состояния человека, требует высококачественных природных добавок, обладающих широким спектром действия. Одним из таких природных источников является ценное растение, которое распространено [3] и хорошо произрастает на территории Республики Адыгея – гинкго билоба (*Ginkgo biloba*), в листьях этого растения содержатся флавоноиды (1,09%), оксикоричневые кислоты (0,04%), дубильные вещества (0,98%) и инулин [6].

Согласно модели конструирования безалкогольных напитков добавление гинкго билоба насыщает напиток веществами, обладающими антиоксидантными

и нейропротекторными свойствами [7]. Большую роль в поддержании нервной системы, передаче нервных импульсов играет такой микроэлемент, как калий. Он способствует лучшей деятельности головного мозга, улучшает его снабжение кислородом.

Листья базилика (*Ocimum basilicum*) относятся к универсальным ароматическим травам, которые по запаху сочетаются с калиной, придавая калине аромат, который наилучшим образом нейтрализует ее специфический запах. В листьях базилика содержатся каротин, рутин, дубильные вещества, витамин Р, эфирные масла и множество макро- и микроэлементов [8].

Объектом исследования послужили плоды и листья растений, произрастающих в Республике Адыгея: калина, облепиха, гинкго билоба, айва японская (хеномелес), базилик.

Методология построена на комплексном подходе к научному обоснованию и проектированию функциональных напитков, включающем систематизацию литературных данных по теме исследования, оценку степени разработанности и актуальности темы, постановку цели и задач исследования. В исследовании применялись классические методы научного познания, включающие эмпирические методы: органолептические и измерительные, в том числе расчетные, физико-химические и аналитические.

Разработку рецептуры напитка проводили в соответствии со следующими этапами: определение назначения напитка, подбор растительного сырья, определение количественного состава, приготовление и оценка напитка.

Учитывая основное правило сочетания продуктов, лежащее в основе современной молекулярной кухни, – сочетание на основе содержания одинаковых веществ – положено в основу состава фитоконпозиции напитков.

В качестве аналога нами рассмотрен напиток, созданный учеными

Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства, на основе оптимально сочетающихся культур. В состав напитка входят: сок яблок сорта Само-родок, пюре из облепихи, сок из айвы японской [9]. Опираясь на разработки этих ученых, считаем, что в комплексе β-каротины калины, облепихи, айвы японской способны обогатить новый продукт витаминами, усилить антиоксидантный эффект за счет синергетического эффекта [9].

Этап экспериментальных исследований включал обоснование выбора рецептурных компонентов. Фруктовый фиточай получали путем смешивания сухих компонентов в различных количествах и сочетаниях. Сушку плодов осуществляли в дегидрататоре при температуре 45°C в течение 9 часов, листьев – в течение 4 часов. При составлении рецептуры были продегустированы 8 различных образцов, представленных в таблице 1.

Для определения органолептических показателей фиточая дегустацию напитка проводили по пятибалльной шкале комиссией из пяти человек в соответствии с ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия». Наибольшее количество баллов получил образец № 2, рецептура которого принята

за основу при разработке нормативной документации. Заваривание навески 6 г осуществляли в 190 мл кипяченой воды настаиванием в течение 5–7 минут.

Морс «Витаминный» готовили как из свежих, так и замороженных путем шоковой заморозки плодов калины, облепихи с добавлением сухих плодов айвы японской, гинкго билоба и базилика. При проектировании рецептурного состава морса «Витаминный» были экспериментально исследованы 8 образцов, представленных в таблице 2.

Наибольшее количество баллов при дегустационной оценке получил образец № 1, рецептура которого принята за основу при разработке нормативной документации. В качестве подсластителя в морсе «Витаминный» использовали натуральный растительный продукт – стевию, что обуславливает низкую энергетическую калорийность напитка.

Рецептура фруктового фиточая представлена в таблице 3.

Рецептура морса «Витаминный» представлена в таблице 4.

Проведение исследований по определению содержания аскорбиновой кислоты и микроэлемента калия в напитках проводили в испытательном лабораторном центре Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей

Таблица 1

Моделирование состава фруктового фиточая

Table 1

Fruit herbal tea composition modeling

Ингредиенты, г	Образец							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Плоды калины	2, 0	2,5	3,0	1,5	2,5	2,0	2,5	2,5
Плоды облепихи	1,5	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Листья гинкго билоба	1,0	0,5	0,3	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
Плоды айвы японской	1,0	0,5	0,7	2,0	1,0	1,0	0,3	1,0
Листья базилика	0,5	0,5	–	1,0	–	–	0,7	–
Итого	6	6	6	6	6	6	6	6

Таблица 2

Моделирование морса «Витаминный»

Table 2

«Vitaminnyi» fruit drink modeling

Ингредиенты, г	Образец							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Плоды калины	60	50	40	70	60	60	60	60
Плоды облепихи	40	50	30	50	40	40	40	40
Плоды айвы японской	10	15	15	10	10	10	5	15
Листья гинкго билоба	7	3	10	7	3	7	15	5
Листья базилика	5	2	2	—	7	13		5
Заменитель сахара – стевия	2	2	2	2	2	2	2	2
Вода питьевая	190	190	190	190	190	190	190	190
Выход	200	200	200	200	200	200	200	200

Таблица 3

Рецептура фруктового фиточая

Table 3

Recipe for fruit herbal tea

Наименование продукта	Брутто, г	Нетто, г
Плоды калины	2,5	2,5
Плоды облепихи	2,0	2,0
Плоды айвы японской	0,5	0,5
Листья гинкго билоба	0,5	0,5
Листья базилика	0,5	0,5
Выход		6

Таблица 4

Рецептура морса «Витаминный»

Table 4

Formulation for «Vitaminnyi» fruit drink

Наименование продукта	Брутто, г	Нетто, г
Плоды калины	62	60
Плоды облепихи	42	40
Плоды айвы японской	10	10
Листья гинкго билоба	7	7
Листья базилика	5	5
Стевия	2	2
Вода питьевая	190	190
Выход	200	200

Таблица 5

Физико-химические показатели исследуемых образцов

Table 5

Physical and chemical parameters of the studied samples

Физико-химические показатели напитков	
<i>Фруктовый фиточай Образец № 2</i>	<i>Морс «Витаминный» Образец № 1</i>
Витамин С, мг/дм ³	
51,97	212,43
Калий (К), мг/кг	
1695,8	1790,9214,9
Сухие вещества, в%	
58%	85%
Активная кислотность, %	
3,38	3,15

и благополучия человека ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея», что подтверждено протоколами исследований.

Физико-химические показатели готовой продукции представлены в таблице 5.

Выводы:

1. Изучен химический состав плодов калины, произрастающей на территории Республики, согласно которому в плодах калины местного происхождения содержится витамина С до 125 мг%, что больше, чем в плодах, произрастающих в других регионах.

2. Теоретически обоснован выбор растительных компонентов, входящих в состав композиций напитков, обеспечивающих достижение необходимых физиологических, физико-химических характеристик при создании пищевых продуктов с заданными характеристиками.

3. Определены оптимальные способы консервирования растительного сырья в целях максимального сохранения биологически активных веществ, заключающиеся в применении дегидратации

при низких температурах (фруктовый фиточай) и шоковой заморозке (морс «Витаминный»).

4. Разработаны рецептуры и технологии производства безалкогольных напитков с использованием плодов калины, включающие органолептические показатели и энергетическую ценность готовых напитков, представленных в разработанных технико-технологических картах.

5. Определены физико-химические показатели разработанных напитков. Показатель сухих веществ и кислотности соответствует принятым допустимым значениям [10]. По содержанию микроэлемента калия напитки следует отнести к функциональным [11], по содержанию витамина С напитки относятся к функциональным напиткам антиоксидантной направленности и поддерживающим иммунную систему [11; 12].

6. Разработанные напитки функционального назначения внедрены в производство, что вносит вклад в расширение ассортимента функциональных безалкогольных напитков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 января 2020 года.

2. Агаджанян Н.А. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции. Оренбург: ОГУ, 2009. 274 с.
3. Кучинская Е.А. Эколого-биологические особенности голосеменных интродуцентов населенных пунктов Адыгеи: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Ростов на/Д, 2006. 26 с.
4. Жбанова Е.В. Масленников А.И. Оценка сортов калины по качественным показателям и биохимическому составу плодов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. № 1. С. 11–14.
5. Куклина А.Г. И целебна, и красива, и съедобна: путеводитель по видам калины // Сад и огород. 2004. № 4. С. 32–34.
6. Царахова Л.Н., Кабанов С.В. Фитохимический анализ гинкго билоба, произрастающего на территории РСО-Алания // Международный фармацевтический журнал. 2015. № 6 (37). С. 104–105.
7. Ажикова А.К. Гинкго двухполостный (Ginkgo Biloba L.). Перспективы использования в фармации // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2020. Т. 1, № 1.
8. Караматов Г.Б., Сафаров А.К. Биологические особенности базилика обыкновенного в различных условиях возделывания // Международный научно-исследовательский журнал. Биологические науки. 2020. Вып. 07(97).
9. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. Моделирование рецептурных композиций функциональных продуктов питания из плодово-ягодного сырья // Пищевая промышленность. 2015. № 7. С. 18–20.
10. ГОСТ Р 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2015. 11 с.
11. Методические рекомендации МР 2.3.1 0253–21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ.
12. ГОСТ Р 54059–2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.

REFERENCES:

1. On the approval of the Strategy for the formation of a healthy lifestyle of the population, prevention and control of non-communicable diseases for the period up to 2025: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of January 15, 2020. (In Russ.)
2. Agadzhanian N.A. Stress, physiological and ecological aspects of adaptation, ways of correction. Orenburg: OGU; 2009. (In Russ.)
3. Kuchinskaya E.A. Ecological and biological features of gymnosperms introduced in the settlements of Adygea: abstract of dis. for ...Candidate of Biology. Rostov on/D; 2006. (In Russ.)
4. Zhbanova E.V. Maslennikov A.I. Evaluation of craberry varieties by quality indicators and biochemical composition of fruits. Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. 2015;(1):11–14. (In Russ.)
5. Kuklina A.G. And healing and beautiful, and edible: a guide to the types of cranberry. Garden and kitchen garden. 2004;(4):32–34. (In Russ.)
6. Tsarakhova L.N., Kabanov S.V. Phytochemical analysis of ginkgo biloba growing in the North Ossetia-Alania. International Pharmaceutical Journal. 2015;6(37):104–105. (In Russ.)
7. Azhikova A.K. Ginkgo biloba (Ginkgo Biloba L.). Prospects for use in pharmacy. Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy. 2020;1(1). (In Russ.)
8. Karamatov G.B., Safarov A.K. Biological features of common basil under different cultivation conditions // International Scientific Research Journal. Biological Sciences. 2020;7(97). (In Russ.)
9. Prichko T.G., Droficheva N.V. Modeling prescription compositions of functional food products from fruit and berry raw materials. Food industry. 2015;(7):18–20. (In Russ.)
10. GOST R 28188-2014 Soft drinks. General specifications. Moscow: Standartinform; 2015. (In Russ.)

11. Guidelines MP 2.3.1 0253–21. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. (In Russ.)

12. GOST R 54059–2010. Functional food products. Functional food ingredients. Classification and general requirements. Moscow: Standartinform; 2019. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Светлана Олеговна Некрасова,
доцент кафедры технологии пище-
вых продуктов и организации питания
ФГБОУ ВО «Майкопский государствен-
ный технологический университет», кан-
дидат экономических наук
nekrasovas61@mail.ru
тел.: 8 (909) 469 90 15

Вероника Витальевна Степанчук,
магистрант 3 года обучения кафедры
технологии пищевых продуктов и орга-
низации питания ФГБОУ ВО «Майкоп-
ский государственный технологический
университет»
nika.stepanchuk@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 89 51

Svetlana O. Nekrasova, an associate
professor of the Department of Food Tech-
nology and Catering, FSBEI HE «Maikop
State Technological University», Candidate
of Economics
nekrasovas61@mail.ru
tel.: 8 (909) 469 90 15

Veronika V. Stepanchuk, a 3-year Mas-
ter student of the Department of Food Tech-
nology and Catering, FSBEI HE «Maikop
State Technological University»
nika.stepanchuk@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 89 51

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-62-70>

УДК 637.12'61 + 637.146.23'61

© 2022

Поступила 04.06.2021

Received 04.06.2021



Принята в печать 07.02.2022

Accepted 07.02.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА И КУМЫСА

Молдир М. Саукенова^{1*}, Балсеркер М. Нургалиева¹,
Гульсара Е. Рысмухамбетова², Маргарита В. Забелина²

¹НОУ «Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем»;
ул. М. Маметовой, д. 81, г. Уральск, Республика Казахстан

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»;
Театральная пл., д. 1, г. Саратов, 410012, Российская Федерация

Аннотация. Данная работа посвящена определению безопасности кобыльего молока и кисломолочного напитка «Кумыс». Как известно, в составе кобыльего молока находятся такие белки, как лактоферрин, альфа- и бета-лактальбумин, иммуноглобулин, лизоцим, сывороточный альбумин. При этом в состав иммунной системы организма входят лизоцим и лактоферрин, которые участвуют в защите его от воздействия патогенных бактерий, поскольку разрушают их как в самом молоке, так и пищеварительной системе человека. Кроме этого, кобылье молоко отличается составом минеральных веществ, витаминов и ферментов. Установлено, что кумыс имеет массовую долю жира 2,0%, общих белков – 2,38% и углеводов – 5,92%. Согласно данным по аминокислотному составу кумыса лимитирующими аминокислотами являются валин, изолейцин, метионин, треонин, фенилаланин, при этом показатели идеального белка превышают показатели ФАО/ВОЗ от 13,4 до 28,3%. Установлено, что в кобыльем молоке и кумысе содержится большое количество витаминов (А, Е, С, В₁, В₂), которые обеспечивают нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме человека. В процессе исследований установлено, что в опытных образцах кобыльего молока и кумыса наличие тяжелых металлов и пестицидов не обнаружено, а содержание радионуклидов в исследуемой молочной продукции находилось в следовых количествах и не превышало значений ПДК. Кобылье молоко и кисломолочный напиток кумыс отвечали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». На основании проведенных данных видно, что внедрение продуктов на основе кобыльего молока в индустрию специализированного, диетического и лечебно-профилактического питания весьма перспективно и актуально.

Ключевые слова: кобылье молоко, кумыс, биологическая ценность, аминокислотный состав, токсичные элементы, радионуклиды, пестициды

Для цитирования: Оценка пищевой ценности и экологической безопасности кобыльего молока и кумыса / Саукенова М.М. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 62-70. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-62-70>

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL VALUE AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF MARE'S MILK AND KUMIS

Moldir M. Saukenova^{1*}, Balserker M. Nurgalieva¹,
Gulsara E. Rysmukhambetova², Margarita V. Zabelina²

¹NSEI «Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems»;
81 M. Mametova str., Uralsk, the Republic of Kazakhstan

²FSBEI HE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»;
1 Teatralnaya sq., Saratov, 410012, the Russian Federation

Abstract. The research is devoted to determining the safety of mare's milk and fermented milk drink «Kumis». As you know, mare's milk contains proteins such as lactoferrin, alpha- and betalactalbumin, immunoglobulin, lysozyme, serum albumin. At the same time, the body immune system includes lysozyme and lactoferrin, which are involved in protecting it from the effects of pathogenic bacteria, since they destroy them both in the milk itself and in the human digestive system. In addition, mare's milk differs in the composition of a number of minerals, vitamins and enzymes. It has been established that kumis has a mass fraction of fat of 2.00%, of total proteins – 2.38% and carbohydrates – 5.92%. According to the data on the amino acid score of kumis, the limiting amino acids are valine, isoleucine, methionine, threonine, phenylalanine, while the indicators of the ideal protein exceed those of the FAO / WHO from 13.4 to 28.3%. It has been established that mare's milk and kumis contain a large amount of vitamins (A, E, C, B1, B2), which ensure the normal course of biochemical and physiological processes in the human body. In the process of the research, it has been found that in the experimental samples of mare's milk and kumis, the presence of heavy metals and pesticides has not been detected, and the content of radionuclides in the studied dairy products is in trace amounts and does not exceed the MPC values. Mare's milk and fermented milk drink kumis meet the requirements of TR CU 021/2011 ««On the safety of food products»» and TR CU 033/2013 «On the safety of milk and dairy products». It can be seen that the introduction of products based on mare's milk into the industry of specialized, dietary and preventive nutrition is very promising and relevant.

Keywords: mare's milk, kumis, biological value, amino acid score, toxic elements, radionuclides, pesticides

For citation: Saukenova M.M. [et al.] Assessment of the nutritional value and environmental safety of mare's milk and kumis. *New technologies*. 2022;18(1):62-70. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-62-70>

Продуктивное коневодство – это традиционная подотрасль сельского хозяйства республики Казахстан, которая является неотъемлемой частью быта казахского народа [1]. В Казахстане активно ведется производство кобыльего молока, так как данный продукт обладает высокой пищевой ценностью и безопасностью.

Известно, что кобылье молоко по своим диетическим и лечебным свойствам превосходит многие виды молока других животных [2]. На основании литературных данных, как показывает сравнительный анализ кобыльего и женского молока, по содержанию основных нутриентов наблюдается схожесть, это связано с

качественным и количественным содержанием незаменимых аминокислот, которые необходимы для питания и роста человека. [3]. Кобылье молоко еще называют альбуминовым, так как известно, что соотношение казеина к альбумин-глобулиновой фракции в белке составляет 50,5 и 49,5% [4]. Молоко кобыл обладает высокой питательной ценностью, в связи с чем следует уделять особое внимание его производству и отдавать ему приоритет среди молока других видов животных. В связи с тем, что кумыс (напиток из кобыльего молока) славится своими уникальными свойствами и относится к лечебно-диетическим напиткам, его используют как при лечении, так и для профилактики следующих заболеваний: туберкулез, кардиологические болезни, болезни мочеполовой сферы, органов дыхания, а также нарушениях иммунной системы [5; 6].

Использование кумыса для лечения данных заболеваний объясняется тем, что он является биостимулятором благодаря своим специфическим свойствам [7].

Цель исследования: дать оценку экологической безопасности и качества кобыльего молока и кисломолочного напитка кумыса, а также определить в них содержание таких токсикантов, как тяжелые металлы, радионуклиды и пестициды.

На основании поставленной цели были определены следующие задачи:

1. определить показатели химического состава и питательной ценности кобыльего молока и кумыса;
2. определить содержание витаминов и минеральных веществ кобыльего молока и кумыса;
3. определить качество и безопасность кобыльего молока и кумыса.

Объекты и материалы исследования

Научные исследования по изучению пищевой ценности кобыльего молока и кумыса были проведены в условиях крестьянско-фермерского хозяйства «М. Буранбаев» Западно-Казахстанской

области Бокейординского района. Объектом исследований была выбрана порода лошадей Джабе, которая является одной из старейших пород, выведенных в Казахстане методом народной селекции, и разводится в настоящее время в республике и прилегающей к ней территориях. Группа конематок была подобрана по принципу «сверстницы», с учетом возраста, живой массы, продуктивности. Животные, участвующие в эксперименте, содержались в одинаковых условиях, находились на одном пастбище и пользовались одним водоемом.

Для исследования были взяты три образца кобыльего молока, а также три образца кумыса, приготовленного из этого молока в летний и осенний периоды.

Химический состав молока и кумыса определяли в учебной научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», используя общеизвестную методику [8]. Для этого молоко отбирали в течение суток со второго месяца лактации и исследовали ежемесячно, хранение молока было при температуре +3°C.

Молоко для производства кумыса отбирали в течение суток от всех доек. Технологические свойства молока, выработку кумыса и оценку их качества по химическим и биохимическим показателям проводили в испытательной пищевой лаборатории Западно-Казахстанского филиала РГП на ПХП «Республиканская ветеринарная лаборатория» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Пищевую и энергетическую ценность определяли расчетным методом с помощью справочника «Химический состав российских пищевых продуктов» [8].

Токсикологические и радиологические исследования проводили согласно общепринятым методам [10–15].

Результаты исследований

В процессе исследований были определены показатели химического состава и питательной ценности кобыльего молока и кумыса.

Содержание питательных веществ в кобыльем молоке и кумысе в среднем за три летних месяца составило 11,3 и 9,88%. А за три осенних месяца 11 и 9,54%, что говорит о снижении уровня этих веществ в зависимости от сезона года. Таким образом, необходимо отметить, что пастбищный сезон оказывает положительное влияние на качественный состав как молока, так и кумыса. На основании результатов изучения химического состава произведен расчет энергетической ценности кобыльего молока и кумыса в летний и осенний сезоны (табл. 1). Установлено, что кумыс летнего производства имеет массовую долю жира 1,58%, общих

белков – 1,92%, углеводов – 5,82%. Отличительными особенностями кумыса от кисломолочных продуктов на основе коровьего молока является высокое содержание лактозы (молочного сахара), при этом его энергетическая ценность составляет всего 55,9 ккал (референтные значения представлены в справочнике «Химический состав пищевых продуктов» [8]). Поэтому кумыс, изготовленный на основе кобыльего молока, относят к низкокалорийным продуктам. Данный напиток можно рекомендовать к употреблению различным возрастным группам людей, так как состав его белков имеет широкий спектр незаменимых аминокислот.

Биологическая ценность кобыльего молока и кумыса представлена в таблице 2. Как видно из таблицы 2, эти продукты богаты незаменимыми аминокислотами (лизином, лейцином).

Таблица 1
Содержание основных компонентов кобыльего молока и кумыса в зависимости от сезона года*, %

Table 1
The content of the main components of mare's milk and kumis depending on the season, %

Показатель	Молоко питьевое		Кисломолочный продукт (кумыс слабый)	
	Летний сезон (июнь, июль, август), средние значения	Осенний сезон (сентябрь, октябрь, ноябрь), средние значения	Летний сезон (июнь, июль, август), средние значения	Осенний сезон (сентябрь, октябрь, ноябрь), средние значения
Влага	88,70	90,12	89,00	90,46
Сухое вещество	11,30	9,88	11,00	9,54
Белок общий	2,40	1,92	2,38	1,86
Казеин	1,30	1,24	1,28	1,20
Глобулин и альбумин	1,10	0,68	1,10	0,58
Жир	2,00	1,58	2,00	1,54
Лактоза	6,20	5,82	5,92	5,63
Минеральные вещества	0,70	0,56	0,70	0,51
Калорийность 100 г, ккал	57,20	46,42	55,90	51,01

* Составлено авторами.

Таблица 2

Содержание незаменимых аминокислот в кобыльем молоке, отобранном летом,
и кумысе из этого молока, мг/100 г продукта*

Table 2

The content of essential amino acids in mare's milk selected in summer
and in kumis from this milk, mg/100 g of product

Показатель	Количество аминокислот		Аминокислотный скор кумыса, %
	Кобылье молоко	Кумыс (слабый)	
Валин	88	93	78
Изолейцин	68	75	78,8
Лейцин	147	189	113,4
Лизин	118	168	128,3
Метионин	32	41	20,7
Треонин	78	92	96,6
Триптофан	22	29	121
Фенилаланин	99	122	85,4
Сумма ненасыщенных аминокислот	652	809	

* Составлено авторами.

Согласно данным по аминокислотному скору кумыса лимитирующими аминокислотами являются валин, изолейцин, метионин, треонин, фенилаланин, при этом показатели идеального белка превышают показатели ФАО/ВОЗ от 13,4 до 28,3%.

Как видно из табл. 3, в кобыльем молоке и кумысе содержится большое количество витаминов (А, Е, С, В₁, В₂),

которые обеспечивают нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме человека (табл. 3).

Приведенные в таблице 3 данные говорят о том, что кобылье молоко и продукт его переработки богаты витамином С. Его содержание почти в шесть раз выше, чем в молоке крупного рогатого скота и коз. При получении кумыса содержание витамина С незначительно уменьшается

Таблица 3

Содержание витаминов в кобыльем молоке и кумысе летнего сезона, на 100 г продукта*

Table 3

The content of vitamins in mare's milk and kumis of the summer season, per 100 g of product

Показатель	Наименование продукта	
	Кобылье молоко	Кумыс (слабый)
Витамин А, мг	0,02 ± 0,0006	0,025 ± 0,0003
Витамин Е, мг	0,07 ± 0,0006	0,08 ± 0,0003
Витамин С, мг	9,62 ± 0,2	9,41 ± 0,0005
Витамин В ₁ , мг	0,03 ± 0,005	0,033 ± 0,0005
Витамин В ₂ , мг	0,04 ± 0,005	0,14 ± 0,0003

*Составлено авторами.

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов, радионуклидов и пестицидов в кобыльем молоке и кумысе*

Table 4

The content of heavy metals, radionuclides and pesticides in mare's milk and kumis

Показатель	ПДК	Кобылье молоко летнего сезона	Кумыс (слабый) летнего сезона	Кобылье молоко осеннего сезона	Кумыс (слабый) осеннего сезона
<i>Тяжелые металлы</i>					
Свинец, мг/г	не более 0,1	—	—	—	—
Кадмий, мг/г	не более 0,03	—	—	—	—
Мышьяк, мг/г	не более 0,05	—	—	—	—
Ртуть, мг/г	не более 0,005	—	—	—	—
<i>Радионуклиды</i>					
Цезий 137, Бк/кг	не более 100	0,01	0,0	0,03	0,01
Стронций 90, Бк/кг	не более 25	1,3	0,5	1,5	0,7
<i>Пестициды</i>					
ГХЦГ (α, β, γ – изомеры), мг/кг	не более 0,05	—	—	—	—
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	не более 0,05	—	—	—	—

Примечание: (–) не обнаружено

* Составлено авторами.

по причине его окисления. Кобылье молоко и кумыс также богаты водорастворимыми витаминами В₁, В₂ и витамином А из группы жирорастворимых.

Для определения качества и безопасности кобыльего молока и кумыса было проведено исследование по содержанию токсических веществ в этих продуктах (табл. 4).

На скорость всасывания ксенобиотиков разного генеза непосредственное влияние оказывают биологические особенности органов пищеварения и физико-химические свойства этих веществ. При анализе полученных данных (табл. 4) было установлено, что тяжелых металлов и пестицидов в опытных образцах кобыльего молока и кумыса не было обнаружено. Радионуклиды в исследуемой молочной продукции содержались в следовых количествах и не превышали

предельно допустимых концентраций. Исходя из этого можно констатировать, что кобылье молоко и кисломолочный напиток кумыс отвечают требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Заключение. В ходе проведенных исследований было установлено, что кумыс имеет массовую долю жира 2,0%, общих белков – 2,38%, углеводов – 5,92%. Была определена безопасность кобыльего молока и кисломолочного напитка кумыса. Установлено, что в кобыльем молоке и кумысе содержится большое количество витаминов (А, Е, С, В₁, В₂), которые обеспечивают нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме человека. В процессе исследований установлено, что в опытных образцах кобыльего молока и кумыса наличие

тяжелых металлов и пестицидов не обнаружено, а содержание радионуклидов в исследуемой молочной продукции находилось в следовых количествах и не превышало значений ПДК.

Таким образом, кобылье молоко относят к уникальному и экологически безопасному сырью, из которого производят высокопитательные с точки зрения физиологии продукты питания, в том числе кумыс. На основании проведенных исследований можно отметить, что внедрение продуктов на основе кобыльего молока в индустрию специализированного, диетического и лечебно-профилактического питания весьма перспективно и актуально.

Выводы:

1. В ходе проведенных исследований установлено, что кумыс имеет массовую долю жира 2,0%, общих белков – 2,38%, углеводов – 5,92%. Определена безопасность кобыльего молока и кисломолочного напитка кумыс.

2. Установлено, что в кобыльем молоке и кумысе содержится большое количество витаминов (А, Е, С, В₁, В₂), которые обеспечивают нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме человека.

3. Установлено, что в опытных образцах кобыльего молока и кумыса наличие тяжелых металлов и пестицидов не обнаружено, а содержание радионуклидов в исследуемой молочной продукции находилось в следовых количествах и не превышало значений ПДК. Кобылье молоко относят к уникальному и экологически безопасному сырью, из которого производят высокопитательные с точки зрения физиологии продукты питания, в том числе кумыс.

4. Внедрение продуктов на основе кобыльего молока в индустрию специализированного диетического и лечебно-профилактического питания весьма перспективно и актуально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аверьянов Г.А. Молочная продуктивность, состав и оценка качества молока кобылиц и кумыса в условиях Оренбургской области: автореф. ... дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Оренбург, 1969. 19 с.
2. Ахатова И.А., Канарейкина С.Г. Новые подходы к переработке молочного сырья для производства детского и диетического питания. Уфа: Гилем, 2014. 136 с.
3. Антипова Т.А., Фелик С.В. О перспективах разработки продуктов детского питания на основе кобыльего молока // Питание и здоровье: материалы XII Всероссийского конгресса диетологов и нутриционистов с международным участием. М., 2010. С. 6.
4. Inglingstad R.A. [at el.] Comparison of the digestion of caseins and whey proteins in equine, bovine, caprine and human milks by human gastrointestinal enzymes // Dairy Science & Technology. 2010;90(5):549–563.
5. Акимбеков Б.Р. Молочная продуктивность и состав молока кобыл разных пород в условиях кумысной фермы промышленного типа: автореф. ... дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Алма-Ата, 2019. 22 с.
6. Аллагузин А. Целебный напиток // Коневодство и конный спорт. 2011. № 7. С. 31.
7. Ахатова И.А. Молочное коневодство: племенная работа, технологии производства и переработки кобыльего молока: монография. Уфа: Тилем, 2004. 324 с.
8. ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу. Введ. 1987-01-01. М.: Стандартиформ, 2009. 10 с.
9. Скурихина И.М., Тутельяна В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. М.: ДеЛи принт, 2002. 336 с.
10. ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). Введ. 2017-07-01. М.: Стандартиформ, 2016. 23 с.

11. ГОСТ 31628-2012 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка. Введ. 2013-07-01. М.: Стандартиформ, 2014. 14 с.
12. ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути. Введ. 2013-07-01. М.: Стандартиформ, 2010. 104 с.
13. ГОСТ 32161-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137. Введ. 2014-07-01. М.: Стандартиформ, 2019. 6 с.
14. ГОСТ 32163-2013 Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90. Введ. 2014-07-01. М.: Стандартиформ, 2019. 6 с.
15. Клисенко М.А. Методы определения микро-количеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: справочное издание. М.: Колос, 1983. 304 с.

REFERENCES:

1. Averyanov G.A. Milk productivity, composition and quality assessment of mare's milk and kumis in the conditions of the Orenburg region: dis. abstract for the degree of Candidate of agricultural sciences. Orenburg; 1969. (In Russ.)
2. Akhatova I.A., Kanareikina S.G. New approaches to the processing of milk raw materials for the production of baby and dietary food. Ufa: Gilem. Bash. Encyclopedia; 2014. (In Russ.)
3. Antipova T.A., Felik S.V. On the prospects for the development of baby food products based on mare's milk // Nutrition and Health: materials of the XII All-Russian Congress of Nutritionists with International Participation. Moscow; 2010: 6. (In Russ.)
4. Inglingstad R.A. [et al.] Comparison of the digestion of caseins and whey proteins in equine, bovine, caprine and human milks by human gastrointestinal enzymes // Dairy Science & Technology. 2010;90(5):549–563.
5. Akimbekov B.R. Milk productivity and milk composition of mares of various breeds in the conditions of an industrial-type koumiss farm: diss. abstract for the degree of candidate of agricultural sciences. Alma-Ata; 2019. (In Russ.)
6. Allaguzhin A. Healing drink. Horse breeding and equestrian sport. 2011;7:31. (In Russ.)
7. Akhatova I.A. Dairy horse breeding: breeding work, technologies for the production and processing of mare's milk: monograph. Ufa: Tilem; 2004. (In Russ.)
8. GOST 26809-86 Milk and dairy products. Acceptance rules, sampling methods, and preparation for analysis. Introduction 1987-01-01. Moscow: Standartinform; 2009. (In Russ.)
9. Skurikhin I.M., Tutelyan V.A. Chemical composition of Russian food products: a reference book. M.: DeLi print; 2002. (In Russ.)
10. GOST 33824-2016 Food products and food raw materials. Inversion-voltammetric method for determining the content of toxic elements (cadmium, lead, copper and zinc). Introduction. 2017-07-01. M.: Standartinform; 2016. (In Russ.)
11. GOST 31628-2012 Food products and food raw materials. Inversion-voltammetric method for determining the mass concentration of arsenic. Introduction. 2013-07-01. M.: Standartinform; 2014. (In Russ.)
12. GOST 26927-86 Raw materials and food products. Methods for the determination of mercury. Introduction. 2013-07-01. M.: Standartinform; 2010. (In Russ.)
13. GOST 32161-2013 Food products. Method for determining the content of caesium Cs-137. Introduction. 2014-07-01. M.: Standartinform; 2019. (In Russ.)
14. GOST 32163-2013 Food products. Method for determining the content of strontium Sr-90. Introduction. 2014-07-01. M.: Standartinform; 2019. (In Russ.)
15. Klisenko M.A. Methods for determining the micro-amounts of pesticides in food, feed and the environment. Reference edition. M.: Kolos; 1983. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Молдир Максимовна Саукенова, старший преподаватель кафедры «Экологии и безопасность жизнедеятельности» НОУ «Казахстанский Университет Инновационных и телекоммуникационных систем», Республика Казахстан; аспирант 4 года обучения ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

saukenova.moldir@mail.ru

Балсеркер Муратовна Нурғалиева, старший преподаватель кафедры «Экологии и безопасность жизнедеятельности» НОУ «Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем», Республика Казахстан; аспирант 4 года обучения ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

janslu_0@mail.ru

Гульсара Есенгильдиевна Рысмухамбетова, доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», кандидат биологических наук

gerismuh@yandex.ru

Маргарита Васильевна Забелина, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», доктор биологических наук

mvzabelina@mail.ru

Moldir M. Saukenova, a senior lecturer of the Department of Ecology and Life Safety, NSEI «Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems», the Republic of Kazakhstan; a 4-year postgraduate student of FSBEI HE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»

saukenova.moldir@mail.ru

Balserker M. Nurgalieva, a senior lecturer of the Department of Ecology and Life Safety, NSEI «Kazakhstan University of Innovation and Telecommunication Systems», the Republic of Kazakhstan; a 4-year postgraduate student of FSBEI HE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»

janslu_0@mail.ru

Gulsara E. Rysmukhambetova, Candidate of Biological Sciences, an associate professor of the Department of Food Technologies, FSBEI HE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»

gerismuh@yandex.ru

Margarita V. Zabelina, Doctor of Biological Sciences, a professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, FSBEI HE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»

mvzabelina@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-71-77>

УДК 637.523-035.67

© 2022

Поступила 10.12.2021

Received 10.12.2021



Принята в печать 18.01.2022

Accepted 18.01.2022

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНОГО КРАСИТЕЛЯ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Алина Д. Стрельченко

*«Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт» (филиал)
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»;
пос. Рыбное, Московская область, Дмитровский р-н, 141821, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы использования натурального красителя, с целью снижения уровня введения нитрита натрия. В качестве красителя использовался ферментативный рис. Ценность мясных продуктов определяется не только их способностью удовлетворять физиологическую потребность человека в пищевых веществах и энергии, но и привлекательностью органолептических показателей. Современный потребитель привык к определенному цвету мясoproductов, связывая с ним их свежесть и доброкачественность. Однако по совокупности накопленных клинических наблюдений применения нитритов, фиксирующих естественный розо-красный цвет мяса, вызывают все большую озабоченность медиков. В статье приведены функционально-технологические свойства модельных образцов вареных колбас с разным содержанием красителя и нитрита натрия. Полученные данные по исследованию качественных показателей нового вида вареных колбас показали, что продукт с использованием в рецептуре ферментативного риса приводит к образованию более интенсивного цвета в опытных образцах. В работе показаны результаты исследования свойств сырых фаршей и качественных показателей готового продукта. Итоги работы показали, что введение в мясные фарши красителя и уменьшение доли введения нитрита натрия приводит к снижению остаточного нитрита натрия в вареных колбасах. Использование пониженного количества нитрита натрия совместно с ферментативным рисом позволяет получить более безопасный продукт с низким содержанием остаточного нитрита натрия – 0,34 мг%, в контрольном образце этот показатель составляет 3,5 мг%. Микробиологические исследования показали, что снижение количества нитрита натрия в рецептуре и наличие ферментативного риса не влияет на микробиологические показатели готовых колбасных изделий. Экспериментально подтверждена целесообразность использования натурального красителя в колбасном производстве с целью снижения уровня введения нитрита натрия.

Ключевые слова: ферментированный рис, нитрит натрия, вареная колбаса, рецептура, физико-химические показатели, микробиологические показатели, модельные образцы, безопасный продукт

Для цитирования: Стрельченко А.Д. Перспективы использования натурального красителя в колбасных изделиях // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 71-77. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-71-77>

PROSPECTS FOR THE USE OF NATURAL COLOR IN SAUSAGE PRODUCTS

Alina D. Strelchenko

«Dmitrov Fishery Technological Institute» (a branch)
of FSBEI «Astrakhan State Technical University»;

Rybnoe settlement, the Moscow region, the Dmitrovsky district, 141821, the Russian Federation

Abstract. The article deals with the use of natural color to reduce the level of introduction of sodium nitrite. Enzymatic rice is used as a dye. The value of meat products is determined not only by their ability to satisfy a person's physiological need for nutrients and energy, but also by the attractiveness of organoleptic indicators. The modern consumer is accustomed to a certain color of meat products, associating with it their freshness and good quality. However, according to the totality of accumulated clinical observations, the use of nitrites, which fix the natural rose-red color of meat, is causing increasing medical concern. The article presents the functional and technological properties of model samples of boiled sausages with different content of dye and sodium nitrite. The obtained data on the study of the qualitative indicators of a new type of boiled sausages have shown that the product with the use of fermented rice in the recipe leads to the formation of a more intense color in the prototypes. The article shows the results of the study of the properties of raw minced meat and the quality indicators of the finished product. The results of the research have shown that the introduction of a dye into minced meat and a decrease in the proportion of the introduction of sodium nitrite leads to a decrease in residual sodium nitrite in boiled sausages. The use of a reduced amount of sodium nitrite together with fermented rice makes it possible to obtain a safer product with a low content of residual sodium nitrite – 0.34 mg%, in the control sample it is 3.5 mg%. Microbiological studies have shown that reducing the amount of sodium nitrite in the recipe and the presence of fermented rice does not affect the microbiological parameters of finished sausages. The expediency of using a natural dye in sausage production has been experimentally confirmed in order to reduce the level of sodium nitrite introduction.

Keywords: fermented rice, sodium nitrite, boiled sausage, recipe, physical and chemical parameters, microbiological parameters, model samples, safe product

For citation: Strelchenko A.D. Prospects for the use of natural color in sausage products. *New technologies*. 2022;18(1):71-77. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-71-77>

В настоящее время мясной промышленности необходимо обеспечить рост производства безопасной продукции, повышение конкурентоспособности мясной продукции с более высоким уровнем рентабельности, замещение импортной продукции, поиск дополнительных источников и видов сырья для создания более

широкого и доступного для потребителя ассортимента выпускаемой продукции, модернизацию уже существующего ассортимента продукции с учетом тенденций в сфере потребления.

Большой интерес у отечественных и зарубежных ученых вызывают вопросы исследования цветообразования в мясе

и мясопродуктах [1–7]. Это можно объяснить тем, что потребитель в первую очередь обращает внимание на цвет колбасных изделий. Однако стоит отметить, что интенсивность цвета зависит от количества нитрита натрия. В сыром мясе цвет характеризуется наличием гемовых пигментов – чем больше их количество, тем интенсивнее цвет. Однако такое соединение не стабильно при термообработке мяса, в результате чего происходит разрушение этих пигментов и образование серого цвета. [1; 4; 7].

Для стабилизации окраски мяса и придания характерного розового цвета на стадии составления фарша используют нитрит натрия. Основным преимуществом нитрита натрия является то, что он обладает консервирующим действием. Как известно, наличие розового цвета в свежем мясе обусловлено наличием таких пигментов, как миоглобин, гемоглобин, цитохром. Миоглобин является основным пигментом и составляет около 90%. При производстве мясного фарша нитрит натрия разлагается с образованием оксида азота, который при взаимодействии с миоглобином образует соединение нитрозогемоглобина. Далее нитрозогемоглобин при термической обработке переходит в гемоглобин, который придает мясным продуктам стойкий розовый цвет [4; 5].

Помимо преимуществ использование нитритов имеет и свои недостатки: нитриты являются мутагенами и вызывают образование токсичных соединений в кислой среде желудка – нитрозаминов. Неполное восстановление нитритов приводит к накоплению токсичных веществ в организме человека, что негативно сказывается на его здоровье.

На сегодняшний день актуальным остается вопрос о способах снижения содержания нитрита натрия в мясных продуктах.

Одним из способов снижения нитрита натрия является добавление натурального красителя. В качестве

исследования был выбран ферментированный рис. Его получают путем ферментации риса культурами плесневых грибов. Плесень образует на рисе красные и желтые пигменты. Краситель представляет собой порошок темно-красного цвета нейтрального вкуса и запаха. Дозы внесения ферментированного риса составляют 0,03–0,3%. В нашей стране он официально разрешен и широко используется в качестве натурального пищевого красителя в пищевом производстве.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о целесообразности снижения содержания нитрита натрия в рецептуре вареной колбасы, что позволяет снизить потенциальный вред для организма человека, также возможное улучшение органолептических свойств при использовании натурального красителя.

Целью данной работы является совершенствование технологии производства колбасных изделий с пониженным содержанием нитрита натрия.

Основные исследования и составление образцов модельных фаршевых систем выполнялось на базе кафедры «Технологии продуктов питания и холодильной техники» Дмитровского рыбохозяйственного технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «АГТУ». Основные физико-химические показатели определяли стандартными методиками.

На этапе разработки рецептур в качестве контроля использовалась рецептура вареной колбасы, изготовленной по ГОСТ 23670-2019 «Молочная» категории Б [8]. На ее основе было принято решение о разработке четырех модельных образцов с разным содержанием нитрита натрия и добавлением натурального красителя – ферментированного риса. Количество внесения нитрита натрия, начиная с первого образца по четвертый, уменьшалось в сторону полного исключения в четвертом образце. Так, в контрольном образце нитрит натрия вносился в количестве 7,1 кг на 100 кг несоленого сыря,

1 образце – 5,1 кг, 2 образце – 3,6 кг, 3 образце – 1,8 кг, в 4 образце нитрит натрия был полностью исключен.

Добавление ферментированного риса в рецептуру модельных образцов менялось поначалу с 20 г на 100 кг с шагом в 2 раза в сторону увеличения, в четвертом образце использовалась максимальная из рекомендуемых дозировок – 300 г на 100 кг.

Приготовление фарша осуществляли на куттере «Robot coupe R5 plus» с последовательным введением компонентов, набивку фарша в оболочку проводили поршневым шприцем, затем проводили термическую обработку.

На следующем этапе проводилось исследование образцов до термической обработки по физико-химическим показателям: общее содержание влаги в образце, определение водосвязывающей способности (ВСС), определение активной кислотности. Результаты исследований представлены в таблице 1.

По полученным данным, наибольшим количеством влаги обладают первый и третий образцы 75,0 и 74,9%, наименьшее содержание влаги наблюдается у контрольного образца – 71,6%.

Наивысшие показатели ВСС у третьего и четвертого образцов – 78,3 и 92,6%, самый низкий результат наблюдается у контрольного образца – 69,3%. Повышенное содержание ВСС и влаги в образцах, в которые добавлялся краситель и снижалось содержание нитрита натрия,

вероятнее всего объясняется тем, что при ферментации *Monascus purpureus* биохимическая структура риса изменилась.

По результатам видно, что при снижении нитрита натрия и увеличении массовой доли красителя, активная кислотность образцов меняется незначительно: наибольшей показатель у контрольного, первого и второго образцов, что составляет 6,10 ед.; наименьший показатель наблюдается у образца 5 – 6,03 ед.

Лучшим считается образец 2 ввиду того, что при наибольшем значении pH он обладает большей водосвязывающей способностью – 77,5%.

После термической обработки модельных образцов проводились исследования на физико-химические, микробиологические и органолептические показатели. Результаты представлены в таблице 2.

Экспериментально установлено, что происходит увеличение содержания общей влаги после термической обработки от контрольного образца до образца 2 (71,2; 71,56; 72,20), начиная с образца 3 массовая доля общей влаги падает, наименьший показатель общей влаги наблюдается у образца 4 – 66,30%. Это отмечается и при исследовании показателя водоудерживающей способности (ВУС). При добавлении красителя происходит увеличение ВУС, в образцах 1 и 2 он составил 72,4 и 71,6 % к общей влаге соответственно, в образцах 4 и 5

Таблица 1

Результаты исследований опытных образцов до термообработки

Table 1

The results of the studies of prototypes before heat treatment

Показатели	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Общая влага, %	71,6	75,0	73,0	74,9	73,3
ВСС фарша, % к общей влаге	69,3	76,7	77,5	78,3	92,6
Активная кислотность, ед. pH	6,10	6,10	6,10	6,07	6,03

Таблица 2

Результаты исследований опытных образцов после термообработки

Table 2

The results of the studies of prototypes after heat treatment

Показатели	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Общая влага, %	71,20	71,56	72,20	67,09	66,30
ВУС фарша, % к общей влаге	69,3	72,4	71,6	71,3	70,8
Активная кислотность, ед. рН	6,10	6,10	6,10	6,07	6,03
Остаточный нитрит, мг%	3,8	2,7	1,3	0,44	0
КМАФАнМ, КОЕ/г	$1,5 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$	$7,3 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$
БГКП, не доп. в 1 г	Не обнаружено				
<i>S. aureus</i> , не доп. в 1 г	Не обнаружено				
<i>Salmonella</i> , не доп. в 25	Не обнаружено				
Органолептическая оценка, ед.	4,5	4,6	4,9	4,7	4,6

этот показатель немного падает и равен 71,3 и 70,8 %. Тогда как в контрольном образце данный показатель составил 69,3 % . Это можно объяснить тем, что ферментативный рис обладает высокой водопоглощающей способностью, так как обладает хорошей гигроскопичностью и соответственно повышает ВУС готового продукта.

Также отмечается, что в процессе термической обработки снижение нитрита и добавление красителя незначительно сказывается на активной кислотности опытных образцов в сторону снижения, высокие показатели у контрольного образца, образца 1 и 3 равны 6,10 ед., низким результатом обладает образец 4 – 6,03 ед.

Количество содержания нитрита натрия показало, что условия эксперимента соблюдены, начиная с контрольного образца динамика содержания нитрита падает примерно в два раза, вплоть до полного исключения в образце 4.

Отмечается отсутствие роста микроорганизмов *S. aureus*. БГКП, *Salmonella*. Рост общего микробного числа КМАФАнМ в пределах нормативных значений для данного вида продукции. Из чего делаем вывод, что снижение доли нитрита и увеличение доли красителя не способствует росту данных микроорганизмов и не ухудшает микробиологических показателей образцов.

По общему микробному числу можно сделать вывод, что при общем снижении нитрита натрия рост бактерий увеличивается. Наибольшим количеством КМАФАнМ обладает образец 3 – $7,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г, при этом низкое значение наблюдается у образца 4 – $1,4 \cdot 10^2$ КОЕ/г – скорее всего, объясняется тем, что в процессе ферментации в красителе появляются антимутагенные, антибактериальные вещества, антиоксиданты монаколины К и ловастатин.

По органолептическим показателям все образцы достаточно высоко оценены.

Наивысший балл получил образец 2, ему присвоили 4,9 ед. Образцы 3 и 4 группе показались суховаты, возможно, из-за большего количества красителя, образец 4 имел неестественно яркий цвет, контрольный образец и образец 1 уступали по цвету и имели серо-розовый оттенок.

На основании полученных экспериментальных данных, можно сделать вывод, что частичная замена нитрита натрия ферментированным рисом положительно влияет на физико-химические и микробиологические показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Paulo E.S. [et al.] Beta vulgaris as a Natural Nitrate Source for Meat Products: A Review [Electronic resuors]. Foods. 2021;10(9). URL: <https://doi.org/10.3390/foods10092094>.
2. Bjerklie Steve. No-nonsense no-nitrite sausage. Meat and Poultry. 1993;1:24–27.
3. Lin T.S., Hultin H.O. Oxidation of myoglobin in vitro mediated by lipid oxidation in microsomal fraction of muscle. J. Food Sci. 1977;42:136–141.
4. Алешкевич Ю.С., Бойко О.А., Овчинников А.В. Формирование цветовых характеристик продуктов на мясной основе // Пищевые биотехнологии; проблемы и перспективы в 21 веке: тезисы докладов Первого Международного симпозиума. (Владивосток, 13–16 сент., 2001 г.). Владивосток, 2001. С. 30–32.
5. Жаринов А.И., Ведерникова И.В., Финкель А.П. Отечественные колоранты для мясных продуктов // Мясная индустрия. 2002. № 10. С. 13–15.
6. Петенкова А.А., Цой Е.М., Ноздрачев А.Д. Влияние нитрита натрия на локомоторные функции клеток белой крови // Доклады Академии наук. 2009. Т. 427, № 1. С. 126–128.
7. Стрельченко А.Д. Использование адаптированной изомеризованной деминерализованной молочной сыворотки в технологии вареных колбас [Электронный ресурс] // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 10 (104). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/137.pdf>
8. ГОСТ 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия. М., 2019.

REFERENCES:

1. Paulo E.S. [et al.] Beta vulgaris as a Natural Nitrate Source for Meat Products: A Review [Electronic resuors]. Foods. 2021;10(9). URL: <https://doi.org/10.3390/foods10092094>
2. Bjerklie Steve. No-nonsense no-nitrite sausage. Meat and Poultry. 1993;1:24–27.
3. Lin T.S., Hultin H.O. Oxidation of myoglobin in vitro mediated by lipid oxidation in microsomal fraction of muscle. J. Food Sci. 1977;42:136–141.
4. Aleshkevich Yu.S., Boyko O.A., Ovchinnikov A.V. Formation of color characteristics of meat-based products. Food biotechnologies; Problems and Prospects in the 21st Century: Abstracts of the First International Symposium. (Vladivostok, September 13–16, 2001). Vladivostok. 2001:30–32. (In Russ.)
5. Zharinov A.I., Vedernikova I.V., Finkel A.P. Domestic colorants for meat products. Meat industry. 2002;(10):13–15. (In Russ.)
6. Petenkova A.A., Tsoy E.M., Nozdrachev A.D. Influence of sodium nitrite on the locomotor functions of white blood cells. Reports of the Academy of Sciences. 2009;427(1):126–128. (In Russ.)
7. Strelchenko A.D. The use of adapted isomerized demineralized whey in the technology of boiled sausages [Electronic resource]. Scientific journal of KubSAU. 2014;10(104). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/137.pdf> (In Russ.)
8. GOST 23670-2019 Boiled meat sausage products. Specifications. Moscow; 2019. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Алина Дамировна Стрельченко,
доцент кафедры ТППиХТ Дмитровского
рыбохозяйственного технологического
института» (филиал) ФГБОУ ВО «Астра-
ханский государственный технический
университет», кандидат технических наук
alina-4.11@mail.ru

Alina D. Strelchenko, an associate
Professor of the Department of TFP&CT of
the Dmitrov Fishery Technological Institute
(a branch) of FSBEI HE «Astrakhan State
Technical University», Candidate of Techni-
cal Sciences
alina-4.11@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-78-85>

УДК 664.872

© 2022

Поступила 31.01.2022

Received 31.01.2022



Принята в печать 03.02.2022

Accepted 03.02.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

БИОКОНВЕРСИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КОРМОВЫЕ И ПИЩЕВЫЕ ДРОЖЖЕВЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Иван А. Фоменко, Гюлляр М. Керимова*

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»;
Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Российская Федерация

Аннотация. Недостаток белка в питании человека и животных, наличие большого количества растительных отходов, которые имеют дальнейший потенциал для использования, но сейчас почти не используются, являются серьезными проблемами, требующими незамедлительного решения. Современные методы биотехнологии в состоянии решить этот вопрос. Целью данного обзора было изучение существующих технологий использования дрожжей для получения белка на отходах растительных производств. Отходы растительной биомассы, изначально являющиеся неусвояемыми полисахаридами, при использовании специальных методов обработки распадаются на легко сбраживаемые сахара, которые могут служить хорошим субстратом для накопления полноценного дрожжевого белка, а дрожжевая клеточная стенка способна связывать токсины нежелательных микроорганизмов и выводить их из кишечного тракта человека и животных, позволяя включать их в состав биологически активных добавок функционального назначения. В обзоре рассматриваются преимущества использования дрожжей по сравнению с другими микроорганизмами и технологии проведения процесса. Возможно использование глубинного и твердофазного культивирования, первое из которых технологически предпочтительнее. Рассмотрены продукты и препараты, производимые зарубежными и отечественными производителями. Для кормовых препаратов используются дрожжи: *Candida*, *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Torulopsis*, *Rhodotorula* и др.; для пищевой промышленности в основном *Saccharomices cerevisiae*, *Torula*. Полученные продукты, обогащенные белком и компонентами дрожжевых клеток, существенно отличаются от аналогов питательной ценностью. Данный подход к использованию отходов производств на предприятиях может сделать многие производственные циклы замкнутыми, повысить экологичность заводов, уменьшить ненужные траты на утилизацию отходов и увеличить общую выручку.

Ключевые слова: растительные отходы, гидролиз сырья, биоконверсия, кормовые дрожжи, пищевые дрожжевые препараты

Для цитирования: Фоменко И.А., Керимова Г.М. Биоконверсия растительных отходов в кормовые и пищевые дрожжевые препараты // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 78-85. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-78-85>

BIOCONVERSION OF PLANT WASTES INTO FEED AND NUTRITIONAL YEAST PREPARATIONS

Ivan A. Fomenko, Gyullyar M. Kerimova

FSBEI HE «Moscow State University of Food Production»;
11 Volokolamsk highway, Moscow, 125080, the Russian Federation

Abstract. The lack of protein in the diet of humans and animals, the presence of a large amount of plant waste, which have further potential for use, but are now almost not used, are serious problems that require immediate solutions. Modern methods of biotechnology are able to solve this issue. The purpose of this review was to study the existing technologies for using yeast to produce protein from plant waste. Waste of plant biomass, which are initially indigestible polysaccharides, when using special processing methods, break down into easily fermentable sugars, which can serve as a good substrate for the accumulation of full-fledged yeast protein, and the yeast cell wall is able to bind toxins, undesirable microorganisms and remove them from the intestinal tract of humans and animals, allowing them to be included in the composition of biologically active additives for functional purposes. The review examines the advantages of using yeast in comparison with other microorganisms and the technology of the process. It is possible to use deep and solid-phase cultivation, the first of which is technologically preferable. The products and preparations produced by foreign and domestic manufacturers are considered. Yeast is used for feed preparations: *Candida*, *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Torulopsis*, *Rhodotorula*, etc.; for the food industry – mainly *Saccharomices cerevisiae*, *Torula*. The resulting products, enriched with protein and components of yeast cells, differ significantly from analogues in nutritional value. This approach to the use of industrial waste at enterprises can make many production cycles closed, increase the environmental friendliness of plants, reduce unnecessary waste disposal costs and increase total revenue.

Keywords: plant waste, hydrolysis of raw materials, bioconversion, feed yeast, food yeast preparations

For citation: Fomenko I.A., Kerimova G.M. Bioconversion of plant wastes into feed and nutritional yeast preparations. *New technologies*. 2022;18(1):78-85. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-78-85>

Введение

По прогнозам, к 2050 году население мира достигнет примерно 9,7 миллиардов человек [19, с. 3]. Такому населению потребуется 1250 миллионов тонн мяса и молочных продуктов в год для нормального обеспечения белком животного происхождения при текущих уровнях потребления. Растущий спрос заставит человечество искать альтернативные источники белка, которые смогут заменить или дополнить растительные белки, которые в настоящее время используются в качестве корма для животных. Следует отметить, что обычные растительные белки, как правило, усваиваются с недостаточной эффективностью: чтобы

получить 1 кг животного белка потребуются примерно 6 кг растительного белка [16, с. 1].

Одним из решений этой проблемы является использование микробных белков, синтезируемых грибами, водорослями или бактериями. Дрожжи являются одними из лучших кандидатов на эту роль. Они быстро растут, накапливают большое содержание белка, по сравнению с мицелиальными грибами имеют низкий риск загрязнения спорами и их легко отделять. Дрожжи хорошо сбалансированы по аминокислотному составу и являются источником витаминов (в основном группы В). Также они содержат меньшее количество нуклеиновых кислот

(5–12%), чем бактерии (8–14%), что упрощает очистку для применения в пищевых продуктах или в качестве ингредиентов для животных кормов. Кроме того, было показано, что некоторые дрожжи могут оказывать положительное воздействие на здоровье свиней, домашней птицы и рыбы за счет наличия биоактивных и иммуностимулирующих соединений, таких как β -глюканы и α -маннан [13, с. 2].

Дрожжи могут превращать легкодоступные и недорогие промышленные органические побочные продукты в высококачественный белок и липиды для дальнейшего использования в животных кормах и даже для потребления человеком [14, с. 1–6]. Растительные отходы содержат большое количество сахаров (целлюлоза, состоящая из остатков молекулы глюкозы; гемицеллюлозы, состоящие из остатков арабинозы, галактозы, маннозы, фруктозы, ксилозы). Большинство агропромышленных отходов не перерабатывается, поэтому в основном они утилизируются либо путем сжигания, либо путем вывоза на свалки. Необработанные отходы создают различные проблемы, в том числе изменение климата, происходящее за счет увеличения количества парниковых газов [17, с. 1]. Поскольку такие побочные продукты богаты целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином и так как дрожжи не обладают ферментами для эффективной переработки этих полимеров, то использование такого сырья требует предварительной обработки для получения сахаров, которые могут быть ассимилированы [15, с. 660–662].

В качестве сырья может использоваться: послеспиртовая барда (отход производства этилового спирта), подсолнечная лузга, хлопковая шелуха, отходы производства лубяных волокон (костра льна и конопли), свекловичный жом, меласса, отходы картофелекрахмального производства, пивоваренной, плодово-овощной, консервной промышленности и др. [3, с. 11–12]. Также возможно получение дрожжей на растительных

источниках сырья: отходы древесины хвойных и лиственных пород и сельского хозяйства [2, с. 1967–1969].

С помощью биоконверсии растительного сырья можно получить следующие виды продуктов: пищевые продукты и корма с высоким содержанием белка, белковые гидролизаты растительной биомассы, обезвреженные продукты и корма. В зависимости от вида растительного сырья меняется и его состав. В основном это полимеры углеродной природы (целлюлоза, лигнин, пектин), а также лигнин и белок. Самые простые субстраты для гидролиза – это крахмал и пектиновые вещества, гидролиз гемицеллюлозы протекает труднее, и, наконец, самые тяжелогидролизуемые субстраты – целлюлоза и лигнин [7, с. 209–216].

Методы и результаты

Получение кормовых дрожжей

В основном для производства кормового белка используют микроскопические грибы родов *Candida*, *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Torulopsis*, *Rhodotorula* и др. Эти штаммы-продуценты способны расти на растительных субстратах и их гидролизатах и существенно увеличивать содержание белка [11, с. 1–9].

Существует 2 способа культивирования дрожжей на растительных отходах: с непосредственным гидролизом или прямой биоконверсией растительного сырья [1, с. 28–33].

Для осуществления способа с гидролизатами растительного сырья используют следующие стадии:

1. Кислотный гидролиз сырья в кислой среде под действием высоких температур. Идет, как правило, до накопления редуцирующих веществ в количестве 3,5%.
2. Подготовка гидролизата. Очистка его от примесей, негативно влияющих на жизнедеятельность целевых микроорганизмов, и нейтрализация гидролизата известковым молоком и аммиаком.
3. Глубинная ферментация.

Сушка до получения порошка с влажностью не более 10%.

Метод использования кислотного гидролиза имеет существенный недостаток – наличие дополнительных стадий для осуществления гидролиза с добавлением кислоты и ее последующей нейтрализации и удалением токсичных для микроорганизмов соединений.

Поэтому использование прямой биоконверсии представляет больший интерес для промышленности. Для осуществления процесса характерны стадии:

Подготовка растительного субстрата. Например, гидротермической обработкой или механическим путем.

Глубинная или твердофазная ферментация. Однако дрожжи гораздо хуже приспособлены к твердофазному культивированию, чем мицелиальные грибы, из-за наличия нитевидных гиф, пронизывающих весь субстрат и использующих большее количество питательных веществ [8, с. 161–164; 9, с. 7].

3) Отделение дрожжевой биомассы от жидкой фазы (если использовался глубинный метод).

4) Сушка и измельчение.

Примером могут послужить данные источника [10, с. 243–248]. Два отобранных штамма дрожжей *Guehomyces pullulans* KB 1-34 и *Debaryomyces hansenii* H₄₆₅₁ имеют относительно большой выход и способны расти на средах без предварительного гидролиза сырья. Ферментация проводится глубинным способом на пектине свекловичного жома с целью производства кормового белка. Накопление белка дрожжами (наибольшее содержание сырого протеина было 16,57%, из которых 16,20% органического азота) и наличие хитинглюкановых комплексов клеточных стенок, обладающих сорбирующей способностью, представляет интерес для использования этой добавки в рационах моногастричных жвачных животных (для повышения удоев) и свиней. Согласно результатам опытов было установлено, что *Guehomyces pullulans* KB

1-34 проявляет также ксиланазную и целлюлазную активность, что может значительно расширить возможность применения этих дрожжей для других субстратов.

В Швеции применяется прямая биоконверсия отходов переработки картофеля с использованием двух микроорганизмов, которые растут в симбиотической ассоциации, под названием «Симба» [18, с. 6]. На картофеле перерабатывающих заводов общее количество потерь может достигать 40–50% от массы картофеля. Эти отходы могут служить сырьем для получения белка. Так, по данным ряда авторов, на 1 м³ среды, приготовленной из отходов картофелеперерабатывающих заводов, можно получить до 30,4 кг кормовых дрожжей с содержанием сухих веществ около 25%. Это выше, чем при выращивании дрожжей на зерновой или зерно-меласной барде. Процесс осуществляется в два этапа. Его особенность заключается в том, что на первой стадии *Endomycopsis fibuligera* гидролизует крахмал под действием собственных амилолитических ферментов до простых сахаров. Затем питательная среда с простыми сахарами перекачивается во второй ферментер большего размера, где добавляется второй микроорганизм – *Candida utilis*. Однако в конце культивирования среди двух представленных микроорганизмов последний доминирует в суммарной биомассе (90% от конечного продукта). Полученная биомасса с 45% содержанием белка концентрируется центрифугированием и высушивается распылением или в барабанной сушилке. Полученный препарат используется в качестве добавки к корму свиней и птиц.

Среди отечественных технологий производства кормовых дрожжей и добавок на их основе является пребиотик «Фервистим» (изготовитель ООО «ПИК-III», ТУ 9290-006-49910370-04). Так как данный продукт не является пробиотиком, его намного легче хранить и применять. Это высокобелковый продукт, представленный инактивированной

культурой штамма *Debaryomyces hansenii* (ВКПМ Y-3090) на твердофазной питательной среде из пшеничных отрубей, содержащий незаменимые лимитирующие аминокислоты, пектиновые вещества, витамины В, К, РР и микроэлементы. Имеются результаты подтвержденных исследований эффективности включения препарата в рационы цыплят-бройлеров, норков и собак [5, с. 95; 6, с. 10; 9, с. 20].

Пищевые дрожжевые препараты

Дрожжевые культуры на растительных отходах могут использоваться и для питания человека. Это могут быть как белковые концентраты и изоляты, добавляемые в продукты питания, так и биологически активные добавки (БАД), применяемые с пищей.

Среди БАД имеются функциональные добавки пребиотического действия. В настоящее время из их ассортимента, представленного на рынке, можно выделить: Фервитал, Эубикор, Рекицен-РД. Рекицен-РД – БАД на основе пшеничных отрубей, прошедших ферментативную обработку культурой винных дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae vini*). Фервитал и Эубикор производятся по похожей технологии и обладают схожим действием. Однако в отличие от Рекицен-РД и Эубикора, для производства Фервитала используют штамм дрожжей *Saccharomices cerevisiae* (ВКПМ Y-511), выделенный из ягод винограда [9, с. 15; 4, с. 94; 7, с. 463–466].

Дрожжи после накопления биомассы инактивируют термической обработкой, они остаются в готовом продукте и повышают суммарное количество белка до 20%. Благодаря наличию клеточных стенок дрожжей, препараты сорбируют токсичные вещества, выводя их из организма, а пшеничные отруби участвуют в восстановлении кишечной нормофлоры и усилении ее перистальтики. В связи с чем они находят широкое применение при гастроэнтерологических, стоматологических, инфекционных заболеваниях и действии неблагоприятных производственных факторов [9, с. 18–20].

Отработанные пивные дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) уже более века продаются в виде дрожжевых экстрактов, таких как Marmite® (Unilever и Sanitarium Health Food), Vegemite® (Bega Cheese Ltd.), Cenovis® (Gustav Gerig AG) и Vitam-R® (VITAM Hefe-Продукт GmbH). Дрожжевые экстракты являются хорошим источником пяти важных витаминов группы В и белка.

Другие дрожжи – *Torula* (*Candida utilis*) – переименованные в *Pichia jadinii*, в качестве пищевого продукта для коммерческого производства впервые были предложены немецкими рабочими в Институте ферментации и биотехнологии (Берлин) во время Первой мировой войны. Этот вид дрожжей может расти на недорогих субстратах, таких как меласса или жидкие отходы целлюлозно-бумажной промышленности. Биомасса микроорганизма после обработки может использоваться в пищевой промышленности. Из-за большого содержания белка (и большого содержания глутаминовой кислоты) находят применение в качестве замены глутамата натрия и в качестве ароматизатора [16, с. 3–4; 12, с. 521–543].

Выводы

В данной работе был проведен анализ растительного сырья и продуцентов, способных, сбраживая его, накапливать белково-витаминные концентраты как для кормовых, так и для пищевых целей. Это снизит необходимость увеличения поголовья скота, и количество растительных отходов значительно сократится, что поспособствует сохранению пахотных земель и уменьшит экологический след человека. Более того, дрожжевые клеточные стенки обладают функциональными свойствами, что увеличивает их потенциал для использования в составе лекарственных препаратов и БАДов. С экономической точки зрения методы утилизации отходов с помощью дрожжей могут помочь предприятиям получать прибыль с отходов производства и избежать затрат на их утилизацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Болтовский В.С. Биоконверсия полисахаридов растительного сырья в белок: альтернативы промышленной реализации // Труды БГТУ. Серия, 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2020. № 2 (235).
2. Губанова Ю.В., Попов В.П., Зинюхин. Г.Б. Исследование технологии производства кормовых дрожжей. Оренбург: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры, 2018.
3. Иванова Е.П., Скалозуб О.М. Биотехнология кормов: учебное пособие. Уссурийск: ПГСХА, 2015.
4. Кулемин Л.М., Кузнецов В.Ф., Уланова Т.С. Рекицен – РД (состав, некоторые механизмы действия и клинические аспекты использования): материалы III Конференции иммунологов Урала (Челябинск, 16–17 окт. 2003 г.). Челябинск, 2003.
5. Олива Т.В. Применение пребиотика фервистим для откорма цыплят-бройлеров // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 5.
6. Перминов П.М. Эффективность применения препарата «фервистим» в кормлении норок: 06.02.02 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология»: автореф. ... дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Родники, 2004. 23 с.
7. Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 24.09.02 «Пищевая биотехнология». М.: КолосС, 2008.
8. Смирнов К.А., Алашкевич Ю.Д., Решетова Н.С. Особенности твердофазной ферментации // Химия растительного сырья. 2009. № 3.
9. Солдатов С.Ю. Разработка технологии биологически активного полуфабриката пищи и корма на основе растительного сырья и дрожжей: 05.18.10 «Технология чая, табака и биологически активных веществ и субтропических культур»: автореф. ... дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М., 2004. 24 с.
10. Ферментативная активность и эффективность синтеза белка дрожжами *Debaryomyces Hansenii* и *Guehomycetes Pullulans* при глубинной твердофазной ферментации свекловичного жома / Туан Ле Ань [и др.] // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18, № 15.
11. Costa W.A. [et al.] Oil-lipids, carotenoids and fatty acids simultaneous production by *rhodotorula mucilaginosa* cct3892 using sugarcane molasses as carbon source. Brazilian Journal of Food Technology. 2020;23.
12. Kurtzman C.P., Fell J.W. Teun Boekhout. The Yeasts: A Taxonomic Study. Fifth Edition. Elsevier Science. 1st April 2011.
13. Lapeña D. [et al.]. Production and characterization of yeasts grown on media composed of spruce-derived sugars and protein hydrolysates from chicken by-products. Microbial Cell Factories. 2020;1(19).
14. Øverland M. [et al.] Evaluation of *Candida utilis*, *Kluyveromyces marxianus* and *Saccharomyces cerevisiae* yeasts as protein sources in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture. 2013;402–403.
15. Pimentel D., Pimentel M.H. Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. The American journal of clinical nutrition. 2003;78.
16. Ritala A. [et al.]. Single cell protein-state-of-the-art, industrial landscape and patents 2001-2016. Frontiers in Microbiology. 2017;8.
17. Sadh P.K., Duhan S., Duhan J.S. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: a review. Bioresources and Bioprocessing. 2018;5(1).
18. Ugalde U.O., Castrillo J.I. Single cell proteins from fungi and yeasts. Applied Mycology and Biotechnology. 2002;C(2).

19. United Nations United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. ESA/P/WP/248. 2017.

REFERENCES:

1. Boltovsky V.S. Bioconversion of plant raw material polysaccharides into proteins: alternatives for industrial implementation. Proceedings of BSTU. Series, 2: Chemical technologies, biotechnology, geoecology. 2020;2(235). (In Russ.)
2. Gubanova Yu.V., Popov V.P., Zinyukhin. G.B. Study of fodder yeast production technology. Orenburg: University complex as a regional center of education, science and culture, 2018. (In Russ.)
3. Ivanova E.P., Skalozub O.M. Feed biotechnology: a textbook. Ussuriysk: PGSHA; 2015. (In Russ.)
4. Kulemin L.M., Kuznetsov V.F., Ulanova T.S. Rekitsen – RD (composition, some mechanisms of action and clinical aspects of use): materials of the III Conference of Immunologists of the Urals (Chelyabinsk, October 16–17, 2003). Chelyabinsk; 2003. (In Russ.)
5. Oliva T.V. The use of Fervistim prebiotic for fattening broiler chickens. Modern problems of science and education. 2011;(5). (In Russ.)
6. Perminov P.M. The effectiveness of the use of «Fervistim» preparation in feeding minks: 06.02.02 «Veterinary microbiology, virology, epizootology, mycology with mycotoxicology and immunology»: abstract of the dis. for. ...Candidate of Agricultural Sciences. Rodniki; 2004. (In Russ.)
7. Ivanova L.A., Voino L.I., Ivanova I.S. Food biotechnology: a textbook for students of higher educational institutions studying in the specialty of 24.09.02 «Food biotechnology». Moscow: KolosS; 2008. (In Russ.)
8. Smirnov K.A., Alashkevich Yu.D., Reshetova N.S. Features of solid-phase fermentation. Chemistry of vegetable raw materials. 2009;(3). (In Russ.)
9. Soldatova S.Yu. Development of technology for biologically active semi-finished food and feed based on vegetable raw materials and yeast: 05.18.10 «Technology of tea, tobacco and biologically active substances and subtropical crops»: abstract of dis. for ... Cand. of Tech. Sciences. Moscow; 2004. (In Russ.)
10. Tuan Le Anh [et al.] Enzymatic activity and efficiency of protein synthesis by *Debaryomyces Hansenii* and *Guehomyces Pullulans* yeast during deep solid-phase fermentation of beet pulp. Bulletin of the Technological University. 2015;18(15). (In Russ.)
11. Costa W.A. [et al.] Oil-lipids, carotenoids and fatty acids simultaneous production by *rhodotorula mucilaginosa* cct3892 using sugarcane molasses as carbon source. Brazilian Journal of Food Technology. 2020;23.
12. Kurtzman C.P., Fell J.W. Teun Boekhout. The Yeasts: A Taxonomic Study. Fifth Edition. Elsevier Science. 1st April 2011.
13. Lapeña D. [et al.]. Production and characterization of yeasts grown on media composed of spruce-derived sugars and protein hydrolysates from chicken by-products. Microbial Cell Factories. 2020;1(19).
14. Øverland M. [et al.] Evaluation of *Candida utilis*, *Kluyveromyces marxianus* and *Saccharomyces cerevisiae* yeasts as protein sources in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*). aquaculture. 2013;402–403.
15. Pimentel D., Pimentel M.H. Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. The American Journal of Clinical Nutrition. 2003;78.
16. Ritala A. [et al.]. Single cell protein-state-of-the-art, industrial landscape and patents 2001-2016. Frontiers in Microbiology. 2017;8.
17. Sadh P.K., Duhan S., Duhan J.S. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: a review. Bioresources and Bioprocessing. 2018;5(1).

18. Ugalde U.O., Castrillo J.I. Single cell proteins from fungi and yeasts. Applied Mycology and Biotechnology. 2002;C(2).

19. United Nations United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. ESA/P/WP/248. 2017.

Информация об авторах / Information about the authors

Иван Андреевич Фоменко, старший преподаватель кафедры «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

fomenkoia@mgupp.ru

Гюлляр Мехмановна Керимова, студентка 4 курса ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

gulya.kerimova.99@mail.ru

Ivan A. Fomenko, a senior lecturer of the Department of Biotechnology and Technology of Bioorganic Synthesis Products, FSBEI HE «Moscow State University of Food Production»

fomenkoia@mgupp.ru

Gyullyar M. Kerimova, a 4th year student of FSBEI HE «Moscow State University of Food Production»

gulya.kerimova.99@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-86-92>

УДК 642.58:373.1

© 2022

Поступила 10.02.2022

Received 10.02.2022



Принята в печать 09.03.2022

Accepted 09.03.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА ПРИМЕРНОГО ДЕСЯТИДНЕВНОГО ШКОЛЬНОГО МЕНЮ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ САНПИН 2.3/2.4.3590-20

Зурет Н. Хатко*, Татьяна А. Белявцева,
Саида К. Кудайнетова, Мария А. Тамахина

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. В статье представлены материалы, отражающие разработанное примерное десятидневное меню школьных завтраков, обедов и полдников для возрастных категорий 7–11 лет и 12 лет и старше для организации и осуществления школьного питания в соответствии с требованиями СанПиН 2.3/2.4.3590-20. Область применения разработанных материалов включает школы и предприятия общественного питания, в которых организуется питание школьников, основанное на принципах здорового питания в соответствии с требованиями Санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 октября 2020 г. № 32). При расчете школьного меню учтены требования, предъявляемые к стоимости продуктового набора (не более 58,39 рублей в день на одного обучающегося для возрастной категории 7–11 лет и 12 лет и старше для школьного завтрака; не более 58,39 рублей в день на одного обучающегося возрастной категории 7–11 лет и 65 рублей в день на одного обучающегося возрастной категории 12 лет и старше для школьного обеда; не более 18,75 рублей в день на одного обучающегося возрастной категории 7–11 лет и 22,75 рублей в день на одного обучающегося возрастной категории 12 лет и старше для школьного полдника). Разработанное примерное десятидневное меню школьных завтраков, обедов и полдников для возрастных категорий 7–11 лет и 12 лет и старше прошло экспертизу в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Адыгея и получило положительное заключение (01-00-03/58-4986-2021 от 27.08.2021 г.) и может быть рекомендовано к использованию в образовательных организациях. Оптимальным сроком для разработки (не менее трех месяцев) и апробации (не менее полугода) примерного школьного меню следует считать от полугода до года. Кроме того, меню для школьного питания должно быть многовариантным, в том числе содержать варианты для лиц с ОВЗ и др. индивидуализацией. Новое меню должно быть апробировано сначала в некоторых образовательных учреждениях и после корректировки разработчиками рекомендовано для внедрения. Для эффективной

организации и реализации школьного питания необходим системный подход к вопросу формирования сырьевых ресурсов высокого качества и гибкой ценовой политики.

Ключевые слова: примерное школьное меню, завтраки, обеды, полдники, возрастные группы, технологические и калькуляционные карты, требования СанПиН 2.3/2.4.3590-20, положительное заключение

Для цитирования: Разработка примерного десятидневного школьного меню в соответствии с требованиями СанПиН 2.3/2.4.3590-20 / Хатко З.Н. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 86-92. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-86-92>

DEVELOPMENT OF AN EXEMPLARY 10-DAY SCHOOL MENU IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF SANPIN 2.3/2.4.3590-20

**Zuret N. Khatko*, Tatiana A. Belyavtseva,
Saida K. Kudaynetova, Mariya A. Tamakhina**

*FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation*

Abstract. The article presents materials reflecting the developed exemplary 10-day menu of school breakfasts, lunches and afternoon snacks for the age groups of 7-11 years and 12 years and older for the organization and implementation of school meals in accordance with the requirements of SanPiN 2.3/2.4.3590-20. The scope of the developed materials includes schools and public catering enterprises that organize meals for schoolchildren based on the principles of healthy eating in accordance with the requirements of the Sanitary and Epidemiological Rules and Norms SanPiN 2.3/2.4.3590-20 «Sanitary and Epidemiological Requirements for the Organization of Public Catering of the Population» (approved by the Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated October 27, 2020 No. 32). When calculating the school menu, the requirements for the cost of a grocery set have been taken into account (no more than 58.39 rubles per day per student for the age category of 7–11 years and 12 years and older for school breakfast; no more than 58.39 rubles per day for one student of the age category of 7–11 years old and 65 rubles per day for one student of the age category of 12 years and older for a school lunch; no more than 18.75 rubles per day for one student of the age category of 7–11 years old and 22.75 rubles per day for one student of the age category of 12 years and older for a school afternoon snack). The developed exemplary 10-day menu of school breakfasts, lunches and afternoon snacks for the age categories of 7–11 years and 12 years and older have passed an examination in the Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Republic of Adygea and received a positive conclusion (01-00-03/58-4986-2021 dated August 27, 2021) and can be recommended for the use in educational institutions. The optimal period for the development (at least three months) and approbation (at least six months) of an exemplary school menu should be considered from six months to a year. In addition, the menu for school meals should be multivariate, including options for people with disabilities and other individualization. The new menu should be tested first in some educational institutions, and after adjustment by the developers, it is recommended for implementation. For the effective organization and implementation of school meals, a systematic approach to the issue of the formation of high-quality raw materials and a flexible pricing policy is required.

Keywords: exemplary school menu, breakfast, lunch, afternoon snacks, age groups, technological and cost cards, SanPiN 2.3/2.4.3590-20 requirements, positive conclusion

For citation: Khatko Z.N. [et al.] Development of an exemplary 10-day school menu in accordance with the requirements of Sanpin 2.3/2.4.3590-20. *New technologies.* 2022;18(1):86-92. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-86-92>

Актуальность

Важной составляющей в части воспитания школьника следует считать формирование и развитие культуры питания (в том числе, пищевого поведения): эстетического вкуса к пище и ее потреблению для переориентирования с быстрого и неправильного на сбалансированное питание, которое сформирует устойчивую и высокую мотивацию к здоровому питанию не только в школе, а в течение всей жизни, качество которой может прогнозироваться только с преимущественными показателями.

Организация питания обучающихся возлагается на организации, осуществляющие образовательную деятельность. Расписание занятий должно предусматривать перерыв достаточной продолжительности для питания обучающихся. Обучающиеся обеспечиваются учредителями таких организаций не менее одного раза в день бесплатным горячим питанием, предусматривающим наличие горячего блюда, не считая горячего напитка, за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов и иных источников финансирования, предусмотренных законодательством Российской Федерации [1].

Правильно организованное питание формирует у школьника культурно-гигиенические навыки, полезные привычки, так называемое «рациональное пищевое поведение», закладывает основы культуры питания.

Нарушения питания в детском возрасте являются одной из причин возникновения алиментарно-зависимых заболеваний, распространенность которых значительно увеличилась за последние годы.

Различными аспектами изучаемых вопросов в разное время занимались многие отечественные и зарубежные ученые.

Практическая реализация школьного питания в регионах России показывает необходимость дальнейшего изучения и совершенствования всех возникающих вопросов, требующих решения в каждой школе.

Цель работы – разработка примерного десятидневного школьного меню, включающего завтраки, обеды и полдники, для двух возрастных групп (7–11 лет, 12 лет и старше) для методического обеспечения деятельности должностных лиц и специалистов, работающих в школьных образовательных учреждениях по формированию рационов питания в соответствии с принципами здорового питания.

Задачи:

1) разработка меню школьных завтраков, обедов и полдников для двух возрастных категорий (7–11 лет, 12 лет и старше); технологических и калькуляционных карт на блюда и кулинарные изделия;

2) составление ведомости контроля за рационом питания в соответствии с Приложением 13 СанПиН 2.3/2.4.3590-20;

3) получение положительного заключения Роспотребнадзора региона.

Для разработки школьного меню и выполнения расчетов использованы Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 [2], сборник рецептов [3], методические рекомендации [1].

На первом этапе исследования аналитически проанализированы стереотипы пищевого поведения и состояние фактического питания школьников. С учетом этого и в соответствии с требованиями здорового питания проведена комплектация блюд и кулинарных изделий для школьных завтраков, обедов и полдников [4].

На втором этапе составлены технологические и калькуляционные карты на блюда и кулинарные изделия.

Таблица 1

Среднее значение (за пять дней) показателей меню

Table 1

Average (over five days) of menu scores

Неделя	Стоимость продуктового набора, руб.	Вес блюд, г	Пищевые вещества, г			Энергетическая ценность, ккал
			Белки	Жиры	Углеводы	
Возрастная категория: 7–11 лет						
1	107.15	1555.4	49.75	52.21	237.14	1619.37
2	117.91	1530.8	51.56	49.42	227.14	1559
Возрастная категория: 12 лет и старше						
1	123.84	1759.2	57.35	60.89	261.72	1829.67
2	132.39	1783.6	58.70	60.28	258.32	1807.87

Определена пищевая и энергетическая ценность скомплектованных блюд и кулинарных изделий. Среднее значение показателей представлено в таблице 1.

Произведены расчеты стоимости блюд и кулинарных изделий. Составлена ведомость контроля за рационом питания (таблица 2).

Комплектация блюд и кулинарных изделий для меню школьных завтраков, обедов и полдников осуществлена в соответствии со сборником рецептур блюд и кулинарных изделий для питания школьников [3]. Завтраки включают каши, адыгейский сыр, масло, чай или какао, фрукты. Обеденный перечень блюд включает салаты, супы, вторые горячие блюда и компоты из фруктов. На полдники для школьников предусмотрены кисломолочные напитки, булочки, фрукты.

Меню соответствует всем требованиям СанПиН 2.3/2.4.3590-20: по комплектации блюд и их массе, содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, энергетической ценности и др.

Меню прошло экспертизу в Управлении Роспотребнадзора по Республике Адыгея и получило положительное заключение: «Представленное примерное меню для организации питания детей, обучающихся в общеобразовательных

учреждениях, соответствует требованиям СанПиН 2.3/2.4.3590-20».

Разработанное школьное меню было апробировано на предприятиях общественного питания республики, обеспечивающих школьное питание, в сентябре – октябре 2020 года.

Анализ данных мониторинга, проведенного разработчиками, родителями школьников и образовательными учреждениями – партнерами университета, показал, что критериями успешной реализации нового меню являются: высококвалифицированные кадры, соблюдение норм закладки продуктов в соответствии с рецептурой блюда (кулинарного изделия), технологии приготовления и температуры подачи блюд (кулинарных изделий). Это необходимо понимать всем участникам, обеспечивающим школьное питание. Только объективный анализ возникающих трудностей при реализации любого меню будет обеспечивать положительный результат в решении проблем.

Выводы:

1. Разработано примерное десятидневное меню школьных завтраков, обедов и полдников для двух возрастных категорий, технологические и калькуляционные карты на блюда и кулинарные изделия. Составлены ведомости контроля за рационом питания, подтверждающие правильность

Таблица 2

Ведомость контроля за рационом питания (режим питания: двухразовый)

Diet control sheet (meal schedule: two meals a day)															Table 2
№ п/п	Наименование группы пи- щевой продукции	Норма продукции в грам- мах (г), не менее (нетто) согласно приложению № 12	Количество пищевой продукции в нетто по дням в граммах на одного человека										В среднем за 10 дней	Отклонения от нормы в % (+/-)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Возрастная категория: 7–11 лет															
1-я смена	Завтрак	500	540	552	540	515	545	525	542	530	520	522	533,1	+ 6.2	
	Обед	700	745	745	755	730	735	745	725	710	725	735	735,0	+ 5.0	
	Итого	1200											1268,0	+ 5.7	
2-я смена	Обед	700	745	745	755	730	735	745	725	710	725	735	735,0	+ 5.0	
	Полдник	300	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	–8.3	
	Итого	1000											1010,0	+ 1.0	
Возрастная категория: 12 лет и старше															
1-я смена	Завтрак	550	600	590	580	575	550	580	597	590	565	600	582.7	+ 5.95	
	Обед	800	825	840	800	820	860	850	865	820	850	845	837.5	+4.69	
	Итого	1350											1420.2	+ 5.2	
2-я смена	Обед	800	825	840	800	820	860	850	865	820	850	845	837.5	+4.69	
	Полдник	350	350	350	360	360	336	350	350	360	360	336	351.2	+0.34	
	Итого	1150											1188.7	+ 3.37	

выполненных расчетов. Получено положительное заключение Роспотребнадзора региона на разработанное меню.

2. Оптимальным сроком для разработки (не менее трех месяцев) и апробации (не менее полугода) примерного школьного меню следует считать от полугода до года. Кроме того, меню для школьного питания должно быть многовариантным, в том числе содержать варианты для лиц

с ОВЗ и др. индивидуализацией. Новое меню должно быть апробировано сначала в некоторых образовательных учреждениях и после корректировки разработчиками рекомендовано для внедрения.

3. Для эффективной организации и реализации школьного питания необходим системный подход к вопросу формирования сырьевых ресурсов высокого качества и гибкой ценовой политики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рекомендации по организации питания обучающихся образовательных организаций: методические рекомендации МР 2.4.0179-20 (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 18 мая 2020 г.).

2. Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 октября 2020 г. № 32).

3. Могильный М.П. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для питания школьников: сборник технических нормативов. М.: ДеЛи принт, 2005. 628 с.

4. Примерное десятидневное меню осенне-зимнего периода питания школьников различных возрастных категорий: свидетельство о государственных баз данных № 2021622512 / Хатко З.Н. [и др.]; заявка № 2021622410.

5. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.

REFERENCES:

1. Recommendations for catering for students of educational organizations: guidelines G 2.4.0179-20 (approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare on May 18, 2020). (In Russ.)

2. Sanitary and epidemiological requirements for the organization of public catering of the population: sanitary and epidemiological rules and norms SanPiN 2.3 / 2.4.3590-20 (approved by the Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation of October 27, 2020 No. 32). (In Russ.)

3. Mogilny M.P. Collection of recipes for dishes and culinary products for schoolchildren nutrition: a collection of technical standards. Moscow: DeLi print; 2005. (In Russ.)

4. Khatko Z.N. [et al.] An approximate ten-day menu for the autumn-winter period of nutrition for schoolchildren of various age categories: certificate of state databases. No. 2021622512 / Application No. 2021622410. (In Russ.)

5. On the education in the Russian Federation: Federal Law of December 29, 2012 No. 273-FL. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Зурет Нурбиевна Хатко, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук, доцент
znkhatko@mail.ru

Zuret N. Khatko, head of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maikop State Technological University», Doctor of Technical Sciences, an associate professor
znkhatko@mail.ru

Татьяна Анатольевна Белявцева, старший преподаватель кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

belyavceva.tanya@yandex.ru

Саида Каплановна Кудайнетова, инженер научно-образовательного центра биотехнологий ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

saidakudainetova@yandex.ru

Мария Александровна Тамахина, младший научный сотрудник управления научной деятельностью ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

tamahinamariya@mail.ru

Tatyana A. Belyavtseva, a senior lecturer of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maikop State Technological University»

belyavceva.tanya@yandex.ru

Saida K. Kudainetova, an engineer of the scientific and Educational Center for Biotechnologies of FSBEI HE «Maikop State Technological University»

saidakudainetova@yandex.ru

Mariya A. Tamakhina, a junior researcher of the Department of scientific activities of FSBEI HE «Maikop State Technological University»

tamahinamariya@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-93-105>

УДК 641.5:637.54

© 2022

Поступила 15.01.2022

Received 15.01.2022

Принята в печать 24.02.2022

Accepted 24.02.2022



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ИНДЕЙКИ (ОБЗОР)

Зурет Н. Хатко*, Анна С. Широкова

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Цель работы – анализ перспектив производства и переработки мяса индейки для расширения ассортимента кулинарной продукции. Рассмотрен технологический потенциал мяса индейки для производства кулинарной продукции. Отмечена высокая биологическая ценность и диетические качества. Показано, что индейка занимает существенный сегмент в объеме производства продукции птицеводства, постоянно увеличивающийся в результате роста потребительского спроса. Приведены объемы производства мяса индейки. Отмечены крупнейшие отечественные производители мяса индейки. Представлена динамика производства и потребления мяса индейки в России. Приведена структура потребления мяса индейки в России в % от общего числа употребленного мяса. Рассмотрены виды индеек и их характеристика. Отмечены преимущества выбора мяса индейки по сравнению с другими видами мяса птиц. По своим биологическим и хозяйственным признакам мясо индейки является одним из наиболее перспективных видов. Рассмотрен ассортимент кулинарной продукции из мяса индейки, ее химический состав, ткани, сорта. Показаны преимущества по промышленному назначению белого мяса по сравнению с красным. Приведен ассортимент закусок, первых и вторых блюд. Анализ данных показывают, что минимально обработанная индейка является отличным источником белка, витаминов и минералов. Мясо индейки рассматривается как мясо будущего благодаря низкому содержанию жира и высокому содержанию белка. Мясо индейки благодаря своему высокому технологическому потенциалу, отсутствию аллергического действия на организм человека является преимущественным сырьем для производства кулинарной продукции для детского питания, диетического, лечебного, лечебно-профилактического, функционального назначения. Для приготовления новых видов кулинарной продукции из мяса индейки и расширения ассортимента этой группы целесообразно применение инновационной технологии су-вид, сохраняющей максимально пищевую и биологическую ценность готовой продукции.

Ключевые слова: индейка, производство и потребление, мясо индейки, кулинарная продукция, функциональные продукты питания

Для цитирования: Хатко З.Н., Широкова А.С. Перспективы производства кулинарной продукции из индейки (обзор) // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 93-105. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-93-105>

PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF CULINARY PRODUCTS FROM TURKEY MEAT (A REVIEW)

Zuret N. Khatko*, Anna S. Shirokova

FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

Abstract. The purpose of the research is to analyze the prospects for the production and processing of turkey meat to expand the range of culinary products. The technological potential of turkey meat for the production of culinary products has been considered. High biological value and dietary qualities have been noted. The turkey is considered to occupy a significant segment in the volume of poultry production, which is constantly increasing as a result of the growth in consumer demand. The volumes of production of turkey meat have been given and the largest domestic producers of turkey meat noted. The dynamics of production and consumption of turkey meat in Russia has been presented. The structure of consumption of turkey meat in Russia in % of the total amount of meat consumed has been given. The types of turkeys and their characteristics have been considered. The advantages of choosing turkey meat in comparison with other types of poultry meat are noted. According to its biological and economic characteristics, turkey meat is one of the most promising types. The range of culinary products from turkey meat, its chemical composition, fabrics, varieties have been considered. The industrial advantages of white meat compared to red meat have been shown. An assortment of appetizers, first and second courses is given. Data analysis shows that minimally processed turkey is an excellent source of protein, vitamins and minerals. Turkey meat is regarded to be the meat of the future due to its low fat content and high protein content. Turkey meat, due to its high technological potential, the absence of an allergic effect on the human body, is the primary raw material for the production of culinary products for baby food, dietary, therapeutic, preventive, functional purposes. To prepare new types of culinary products from turkey meat and expand the range of this group, it is advisable to use innovative sous-vide technology that preserves the maximum nutritional and biological value of the finished product.

Keywords: turkey, production and consumption, turkey meat, culinary products, functional foods

For citation: Khatko Z.N., Shirokova A.S. Prospects for the production of culinary products from turkey meat (a review). *New technologies*. 2022;18(1):93-105. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-93-105>

Решение вопросов обеспечения качества и безопасности продовольственного сырья и продукции является актуальным развитием приоритетных направлений пищевой промышленности [8].

В рационе питания современного человека мясо и мясопродукты занимают важное место, так как обладают высокой пищевой и биологической ценностью. Для приготовления кулинарной продукции используется мясо разных видов

животных, субпродукты и другие мясопродукты [30; 48].

Основным результатом деятельности птицеводческой отрасли является производство продуктов питания для человека. Повышение качества продуктов позволяет повысить эффективность всей отрасли в целом [16; 17].

Птицеводство активно развивается и обеспечивает население качественными продуктами животного происхождения.

За последние 25 лет среднегодовое увеличение производства мяса индейки составило 5,2%. Объемы производства составляют 80 млн т в год, из данного объема на Россию приходится 2 млн т [21].

Перспективным и динамично развивающимся направлением в птицеводстве является выращивание индейки – крупной птицы из рода индеек семейства фазановых [4; 5; 12]. Историки утверждают, что к 1520 году испанцы перевезли индеек в Европу, где птицеводы начали улучшать поголовье [41]. В Россию завезли индейку в эпоху Петра I. Производство мяса птицы и яиц неуклонно занимает все большую долю мирового потребления животного белка [3; 13; 50]. Домашние индейки отличаются от диких большим размером и массой: 7–10 кг (самки) и 20–30 кг (взрослые самцы). В переработке используют три типа птицы: легкие (до 10 кг), средние (10–15 кг) и тяжелые (более 15 кг). Легкие и частично средние типы индеек при переработке

используются в тушках, тушки тяжелых направляются только на дальнейшую глубокую переработку.

Отечественный рынок имеет реальные возможности для создания экспортного потенциала отрасли индейководства, решения задач здорового питания населения и продовольственной безопасности. На рынке мяса есть ниши, которые могут быть заполнены мясом индейки [7].

Цель работы – анализ перспектив производства и переработки мяса индейки для расширения ассортимента кулинарной продукции функционального назначения.

Мясо индейки, обладая высокими диетическими свойствами и вкусовыми достоинствами, считается мясом будущего. Из-за низкого уровня углеводов и высокого уровня белка индейка используется в некоторых диетах для похудения. По своему химическому составу содержит максимум белка, минимум жира,

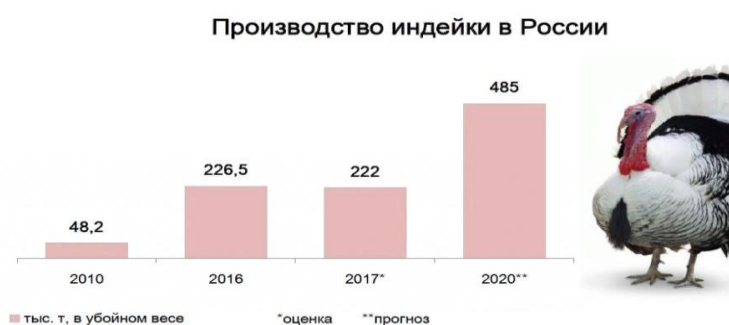


Рис. 1. Производство индейки в России [15; 16]

Fig. 1. Turkey production in Russia [15; 16]

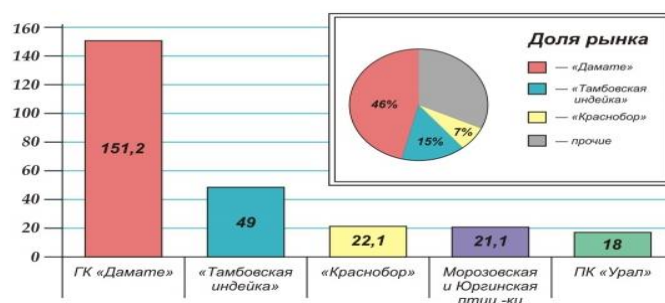


Рис. 2. Масштабные производители мяса индейки [15; 16]

Fig. 2. Large-scale producers of turkey meat [15; 16]



Рис. 3. Доли рынка и объемы производства мяса индейки в России [15; 16]

Fig. 3. Market shares and production volume of turkey meat in Russia [15; 16]

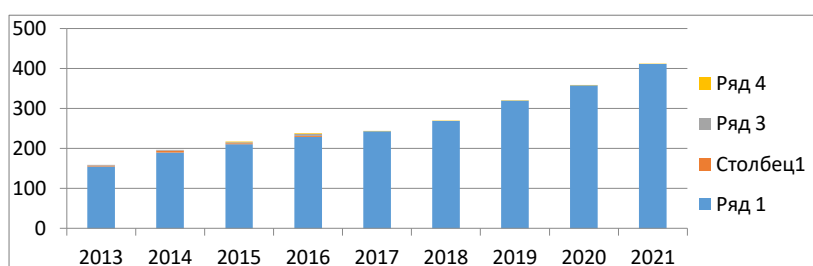


Рис. 4. Динамика спроса населения на блюда из индейки [15; 16]

Fig. 4. Dynamics of population demand for turkey dishes [15; 16]

что обеспечивает пригодность такого мяса для приготовления блюд по кулинарным рецептам всех стран мира. Мясо индейки богато витаминами группы В, имеет наименьшее содержание холестерина. Высокая биологическая ценность и диетические свойства мяса индейки конкурируют с продуктами из свинины и говядины [20].

Ежегодное потребление мяса индейки в расчете на душу населения в России составляет 2,5 кг. поголовье индейки с каждым годом увеличивается [18; 19], что способствует росту объемов производства мяса (рисунок 1–4).

Как показывают данные рисунков 1–4, увеличение производства индейки за счет масштабных производителей обеспечивает стабильное наполнение рынка и удовлетворение растущего потребительского спроса на эту продукцию.

Ассортимент продукции, вырабатываемой из мяса индейки, включает полуфабрикаты, блюда и кулинарные

изделия. Ткани мяса индеек классифицируют по их промышленному значению: мышечная, жировая, соединительная, хрящевая, костная и кровь [14]. Белое (в мышцах груди и крыла) и красное (в ножках и бедрах) мясо отличается по вкусу и питательной ценности [9; 11; 40]. Для наиболее рационального использования в продуктах функциональных свойств мяса индейки (таблица 2, 3) следует учитывать разницу в химическом составе белого и красного мяса [42].

Как показывают данные таблиц 2 и 3, мясо индейки имеет высокую биологическую и пищевую ценность, благодаря этому благоприятно влияет на организм человека.

Тушки индейки и индюшат, части мяса в зависимости от назначения делят на сорта: I и II (таблица 4).

Благодаря отсутствию аллергического действия на организм человека мясо индейки является сырьем для глубокой переработки и приготовления

В таблице 1 представлены виды индеек и их характеристика.

Таблица 1

Классификация индеек [15]

Table 1

Classification of turkeys [15]

Порода	Вид	Характеристика
Мясная	 Широкогрудая Белая	Порода выведена американскими селекционерами. Индейка грузного овального тела с выпуклой грудью. Головы сизые с длинным ярким красным наростом, вес до 22 кг, особенность – продуктивность и возможность содержания и выращивания в клетках, набор веса с расходом независимо от питания
Мясная	 Московская Бронзовая	Порода получена путем скрещивания местных птиц с широкогрудыми бронзовыми индюками, имеет более вытянутое тело, массивную и выпуклую грудь, высокую выносливость. Могут пастись на пастбищах, масса самцов достигает до 20 кг, самки – до 10 кг
Мясная	 Кросс БИГ-6 Гибрид	Порода была выведена зарубежными селекционерами, отличается наибольшей продуктивностью и скороспелостью. Индейки имеют окрас белого цвета с темным пятнышком на груди, округлую грудь, мощную и длинную шею. Масса взрослого самца превышает 24 кг
Смешанная (яично- мясная)	 Кросс Универсал	Порода с белым оперением выведена российскими селекционерами на Северном Кавказе. Индейки быстро растут, потребляют мало корма и отличается выносливостью. Вес взрослых индюков достигает 18 кг, индейки – 10 кг. За год самка способна сносить 70 яиц. Молодняк считается крепким, выносливым и здоровым

Смешанная (яично- мясная)	 Узбекская Палевая	Порода приспособлена жить и взращивать целый выводок при минимальной подкормке, самостоятельно добывая корм на пастбище. Эти птицы идеально подходят для частных хозяйств. Масса взрослого самца достигает 10 кг, самка имеет вес около 5 кг. За треть года молодняк может набрать 4 кг, обычно их выращивают до упора. Самки способны снести за год около 60 яиц
Смешанная (яично- мясная)	 Северокавказская Белая	Бройлерная порода отличается выносливостью. Выведена на основе Широкогрудой Бронзовой и Белой. Увеличение массы у этих птиц происходит быстро. За год индейка способна снести до 90 яиц, масса одного яйца составляет 80 г, предназначена для использования в частных хозяйствах, не испытывает проблем при содержании на пастбище, неприхотлива к режиму кормления и составу корма
Яичная	 Виргинская (или гибрид Голландский)	Индейки имеют белое оперение, не достигают крупных размеров. Телосложение схоже с индюками Бронзовой породы. Эта порода хорошо приспособлена к пастбищам, приусадебным участкам. Вес взрослого самца составляет около 9 кг. Масса самки в два раза меньше. За полгода самка способна производить около 60 яиц
Яичная	 Бронзовая	Популярная порода. У самцов грудь и верхняя часть шеи имеют черный цвет, а на темной спине украшение – бронзовая полоса. На крыльях и бедрах – белые полосы. Беловато-голубые головы контрастно сочетаются с ярко-алыми наростами. Окрас самок не такой богатый. Характерной чертой является белый кант на спине, груди и крыльях. Туловище самки наиболее изящно и не имеет на головах наростов. Средний вес самцов составляет 18 кг, самки – около 10 кг. Самка способна за год снести около 100 яиц. Индеек этой породы можно содержать в открытых вольерах, если климатические условия местности являются умеренными
Яичная	 Белая Московская	По внешнему признаку эти птицы имеют большое сходство с породой БИГ-6. Грудь окрашена в белый цвет, на туловище у них имеется также характерное черное пятнышко. Вес взрослого индюка составляет 16 кг, самки – 8 кг. Индейки данной породы подходят для выращивания в домашних условиях благодаря легкой адаптации к различным переменам

Таблица 2

Химический состав мяса индейки [22; 34]

Table 2

The chemical composition of turkey meat [22; 34]

Показатель	Мясо индеек		Суточная потребность взрослого человека, г
	1 сорт	2 сорт	
Белки	19,5	21,6	80–100
Жиры	22,0	12,0	80–100
Углеводы	–	0,8	400–500
Зола	0,9	1,1	
Энергетическая ценность, ккал	276	197	3000

Таблица 3

Содержание витаминов в мясе индейки [22; 34]

Table 3

The content of vitamins in turkey meat [22; 34]

Витамин	Количество, мг		Суточная потребность взрослого человека, г
	1 сорта	2 сорта	
А	0,01	0,01	1,5–2,5
β-каротин	следы	следы	3–5
Е	0,34	–	10–20
В ₆	0,33	0,33	2–3
РР ниацин	7,8	8,0	15–25
В ₃ , пантотеновая кислота	0,65	–	5–10
В ₂ рибофлавин	0,22	0,19	2–2,5
В ₁ тиамин	0,05	0,07	1,5–2
В ₉ фолатин	9,6	9,4	0,2–0,4
Холин	139	136	500–1000

разнообразных продуктов функционального назначения [28; 29].

Блюда из индейки популярны в нашей стране (таблица 5) и во многих странах мира. Самым популярным блюдом считается индейка запеченная [12; 15].

Анализ научной литературы показывает, что минимально обработанная индейка – отличный источник белка, витаминов и минералов. Выбор свежей

индейки вместо переработанных (бекон, колбаса) имеет большое значение [39; 49].

За последние десятилетия спрос на животный белок и более полезные продукты значительно вырос. Стали создавать продукты, содержащие более полезные для здоровья компоненты, сохраняя при этом их безопасность, органолептические характеристики и срок годности. Это натуральные растительные экстракты как антиоксиданты и

Таблица 5

Блюда из индейки [26]

Table 5

Dishes from turkey meat [26]

№ рецептуры	Наименование блюда
101	Салат «Столичный»
102	Салат с индейкой
155	Индейка отварная с гарниром
158	Индейка жареная с гарниром
159	Ассорти мясное
173	Студень из субпродуктов птицы
277	Суп-пюре из птицы
280	Бульон из индейки прозрачный
697	Индейка отварная с гарниром
698	Индейка под паровым соусом с грибами и рисом
699	Индейка в соусе красном с эстрагоном
701	Сациви из индейки
702	Рагу из индейки
705	Плов из индейки
709	Индейка тушеная в соусе с овощами
710	Индейка тушеная в соусе красном с эстрагоном
712	Индейка жареная
716	Индейка жареная с соусом томатным и грибами
726	Рулет из филе индейки
732	Котлеты рубленые из индейки с гарниром
734	Котлеты особые из индейки
735	Биточки рубленые из индейки, фаршированные шампиньонами
736	Биточки рубленые из индейки паровые под белым соусом с рисом
743	Шейка индюшиная
702	Рагу из субпродуктов

противомикробные средства, листья, стебли и плоды некоторых растений и др. [45; 46].

Для приготовления новых видов кулинарной продукции из мяса индейки и расширения ассортимента этой группы перспективным направлением является применение инновационной технологии

су-вид [1; 2; 43; 44; 47]. Это позволит восполнить ассортимент мясных блюд функционального назначения, в том числе и из говядины, количество которых снизилось из-за нехватки и дороговизны сырья [3; 4].

Выводы:

1. Индейка занимает существенный сегмент в объеме производства

продукции птицеводства, постоянно увеличивающийся в результате роста потребительского спроса.

2. Мясо индейки рассматривается как мясо будущего, благодаря низкому содержанию жира и высокому белку.

3. Мясо индейки, благодаря своему технологическому потенциалу, является преимущественным сырьем для производства кулинарной продукции функционального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ахмадова К.К., Чернова Е.В. О целесообразности использования мяса индейки в производстве кулинарной продукции диетического и функционального назначения // Наука России: цели и задачи. 2017. С. 18–21.
2. Ахмадова К.К., Чернова Е.В., Феденишина Е.Ю. Влияние технологии Sous-vide на качество и безопасность кулинарной продукции из филе индейки // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2018. Т. 7, № 43. С. 93–98.
3. Баишева Э.З., Баишев Р.А. Перспективы производства мяса индейки // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Т. II. Пенза: ПГАУ, 2017. С. 157–159.
4. Ганенко И. Индейка в промышленных масштабах // Агроинвестор. 2012. № 6. С. 46–52.
5. Ганенко И. Кому нужно столько индейки // Агроинвестор. 2014. № 6. С. 38–44.
6. ГОСТ 31473-2012. Мясо индеек (тушки и их части).
7. Давлеев А.Д. Ключевые факторы и тенденции российского рынка индейки в 2014–2020 гг. (часть 2) // Птица и птицепродукты. 2015. № 5. С. 10–14.
8. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента РФ от 30.01.2010 г № 120.
9. Дубровская В.И., Гоноцкий В.А. Продукты из мяса индейки // Птица и птицепродукты. 2013. № 3. С. 30–32.
10. Загоровская В. Дорога индейка к обеду // Птицепром. 2016. № 2 (31). С. 10–16.
11. Зимняков В.М., Варламова Е.Н. Состояние и перспективы производства мяса индейки // Нива Поволжья. 2017. № 4 (45). С. 55–62.
12. Зимняков В.М., Гаврюшина И.В. Производство мясных полуфабрикатов функционального назначения – надежный путь оптимизации их потребления // Нива Поволжья. 2015. № 3 (36). С. 59–63.
13. Зимняков В.М. Состояние и перспективы развития производства мяса // Нива Поволжья. 2015. № 3 (36). С. 128–132.
14. Зимняков В.М., Гаврюшина И.В. Экономико-технологические аспекты производства и переработки продукции животноводства: монография. Пенза: ПГСХА, 2016. 178 с.
15. Индейки: породы [Электронный ресурс]. URL: <https://selo-exp.com/induki/indjuki-porody.html#i-3>
16. Канивец В., Шинкаренко Л. Индейководство России // Птицеводство. 2009. № 11. С. 14.
17. Костырев А. Индейка на добавку // Коммерсантъ. 2017. № 106 (6100).
18. Медведева А. Анализ рынка сельскохозяйственных товаров [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroxxi.ru/>
19. Морарь М.А., Вайскрובה Е. С. Перспектива развития производства индеек в России // Молодой ученый. 2016. № 14. С. 368–371.
20. Морарь М.А., Вайскрובה Е.С. Товароведная характеристика мяса индейки // Качество продукции, технологий и образования: материалы XI Международной научно-практической конференции. Магнитогорск, 2016. С. 150–156.
21. Объем видимого потребления индейки на российском рынке в 2018–2020 гг., прогноз до 2021 года, тыс. т. [Электронный ресурс]. URL: https://www.indexbox.ru/img/Turkey_1.png

22. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. 524 с.
23. Покровский А.А. Биохимические обоснования разработки продуктов повышенной биологической ценности // Вопросы питания. 1964. № 5. С. 3–17.
24. Покровский А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания // Вопросы питания. 1975. № 3. С. 25–39.
25. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
26. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1982. 721 с.
27. Скопинцева Е. Производители ставят на индейку // Экономика и жизнь. 2012. № 20 (9436). С. 38–42.
28. Разработка функциональных продуктов на основе птицеводческого сырья / И.Л. Стефанова [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. 2003. № 8. С. 165–167.
29. Мясо индейки в продуктах специализированного питания / И.Л. Стефанов [и др.] // Мясная индустрия. 2019. № 3. С. 37–39.
30. Технология продукции общественного питания: учебник. СПб.: Троицкий мост, 2010. 736 с.
31. ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».
32. Фаруга А. Индюки как источник мяса // Наиндейка. 2008. № 1. С. 12–19.
33. О качестве и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29.
34. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. М.: ДеЛи принт, 2002. 235 с.
35. Цветкова А.М. Формирование потребительских свойств продуктов на основе мяса индейки: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. М., 2012. 308 с.
36. Шевченко А.И. Перспективы развития промышленного индейководства в регионах России // Птица и птицепродукты. 2012. № 5. С. 24–26.
37. Шевченко А.И. Системы разведения индеек // Птица и птицепродукты. 2010. № 6. С. 23–25.
38. Яковлев В.С. Морфологический, химический, аминокислотный состав и качество мяса // XXIII Европейский конгресс научных работников мясной промышленности / под ред. В.М. Горбатова. М.: Пищевая пром-сть, 1980. С. 35–39.
39. Malia Frey NUTRITION FACTS. Turkey Nutrition Facts and Health Benefits By Updated; 2020.
40. Anne Marie Helmenstine, Ph.D Science, Tech, Math Why Is There White Meat and Dark Meat Turkey; 2018.
41. By Janet Raloff *Science New*. FOOD FOR THOUGHT THE HEALTH & MEDICINE. Talking Turkey (with recipe); 2003.
42. Samouris G.I., Bampidis V.A., Sossidou E.N. Zantopoulos Lipid oxidation of raw and cooked turkey breast meat during refrigerated storage. Arch.Geflügelk. 2007;71(1):41–44.
43. How to have an eco-friendly Christmas dinner: Cook your turkey sous vide, microwave your veg and forget about the beef Wellington; 2020.
44. J. Kenji López-Alt. BY COOK'S ILLUSTRATED PUBLISHED // Science: Why Sous Vide is Perfect for Cooking Meat; 2018.
45. Lorenzo J.M. [et al.] Kovačević, A. Shpigelman, D. Granato, D. Franco // Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. Food Res. Int. 2018;106:1095–1104.
46. Lorenzo J.M. [et al.] Bioactive peptides as natural antioxidants in food products. A review. Trends Food Sci. Technol. 2018;79:136–147.
47. Karkinbaeva Sh.I., Kirdasinova K.A., Baigabulova K.K. Food Industry in European Countries: Current State And Prospects. L.N. Gumilev Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan. 2020:133–139.

48. Domínguez R. [et al.] A Comprehensive Review on Lipid Oxidation in Meat and Meat Products Antioxidants. 2019;8:429.
49. Rebezov Y.M. [et al.] Sereda and E.E. Drapeko, Technological solution for turkey meat processing; 2020.

REFERENCES:

1. Akhmadova K.K., Chernova E.V. On the expediency of using turkey meat in the production of culinary products for dietary and functional purposes. Science of Russia: goals and objectives. 2017;18–21. (In Russ.)
2. Akhmadova K.K., Chernova E.V., Fedenishina E.Yu. Influence of Sous-vide technology on the quality and safety of culinary products from turkey fillet. XXI century: results of the past and problems of the present plus. 2018;7(43):93–98. (In Russ.)
3. Baisheva E.Z., Baishev R.A. Prospects for the production of turkey meat. Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex of Russia: a collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists. V. II. Penza: PSAU, 2017:157–159. (In Russ.)
4. Ganenko I. Turkey on an industrial scale. Agroinvestor. 2012;(6):46–52. (In Russ.)
5. Ganenko I. Who needs so many turkeys. Agroinvestor. 2014;(6):38–44. (In Russ.)
6. GOST 31473-2012. Turkey meat (carcasses and their parts). (In Russ.)
7. Davleev A.D. Key factors and trends in the Russian turkey market in 2014-2020 (Part 2). Poultry and poultry products. 2015;(5):10-14. (In Russ.)
8. Doctrine of food security of the Russian Federation, approved. Decree of the President of the Russian Federation No. 120 dated January 30, 2010. (In Russ.)
9. Dubrovskaya V.I., Gonotsky V.A. Turkey meat products. Poultry and poultry products. 2013;(3):30–32. (In Russ.)
10. Zagorovskaya V. Road turkey to dinner. Poultry industry. 2016;2(31):10–16. (In Russ.)
11. Zimnyakov V.M., Varlamova E.N. Status and prospects for the production of turkey meat. Niva Povolzhya. 2017;4(45):55–62. (In Russ.)
12. Zimnyakov V.M., Gavryushina I.V. Production of semi-finished meat products for functional purposes – a reliable way to optimize their consumption. Niva Povolzhya. 2015;3(36):59–63. (In Russ.)
13. Zimnyakov V.M. State and prospects for the development of meat production. Niva Povolzhya. 2015;3(36):128–132. (In Russ.)
14. Zimnyakov V.M., Gavryushina I.V. Economic and technological aspects of production and processing of livestock products: a monograph. Penza: PGSHA; 2016. (In Russ.)
15. Turkeys: breeds [Electronic resource]. URL: <https://selo-exp.com/induki/indjuki-porody.html#i-3> (In Russ.)
16. Kanivets V., Shinkarenko L. Turkey breeding in Russia. Poultry farming. 2009;(11):14. (In Russ.)
17. Kostyrev A. Additive turkey. Kommersant. 2017;106(6100). (In Russ.)
18. Medvedeva A. Analysis of the market of agricultural goods [Electronic resource]. URL: <https://www.agrox.ru/> (In Russ.).
19. Morar M.A., Vaiskrobova E.S. Prospects for the development of turkey production in Russia. Young scientist. 2016;(14):368-371. (In Russ.)
20. Morar M.A., Vaiskrobova E.S. Commodity characteristics of turkey meat. Quality of products, technologies and education: materials of the XI International scientific and practical conference. Magnitogorsk, 2016;150–156. (In Russ.)
21. The volume of apparent consumption of turkey in the Russian market in 2018-2020, forecast until 2021, thousand tons [Electronic resource]. URL: https://www.indexbox.ru/img/Turkey_1.png (In Russ.)

22. Poznyakovsky V.M. Examination of meat and meat products. Novosibirsk: Publishing house Novosib. un-ty; 2001. (In Russ.)
23. Pokrovsky A.A. Biochemical substantiations for the development of products of increased biological value. Food Issues. 1964;(5):3–17. (In Russ.)
24. Pokrovsky A.A. On the biological and nutritional value of food products. Food Issues. 1975;(3):25–39. (In Russ.)
25. SanPiN 2.3.2.1078-01 «Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products». (In Russ.)
26. Collection of recipes for dishes and culinary products for catering establishments. Moscow: Economics; 1982. (In Russ.)
27. Skopintseva E. Producers bet on turkey meat. Economics and life. 2012;20(9436):38–42. (In Russ.)
28. Stefanova I.L. [et al.] Development of functional products based on poultry raw materials. Storage and processing of agricultural raw materials. 2003;(8):165–167. (In Russ.)
29. Stefanov I.L. [et al.] Turkey meat in specialized food products. Meat industry. 2019;(3):37–39. (In Russ.)
30. Technology of catering products: a textbook. St. Petersburg: Troitsky Most; 2010. (In Russ.)
31. TR TS 034/2013 «On the safety of meat and meat products». (In Russ.)
32. Faruga A. Turkeys as a source of meat. Natsindeyka. 2008;(1):12–19. (In Russ.)
33. On the quality and safety of food products: the Federal Law of 02.01.2000 No. 29. (In Russ.)
34. Skurikhina I.M., Tutelyan V.A. Chemical composition of Russian food products: a reference book. Moscow: DeLi print; 2002. (In Russ.)
35. Tsvetkova A.M. Formation of consumer properties of products based on turkey meat: dis. ... Cand. of Tech. Sciences: 05.18.15. Moscow; 2012. (In Russ.)
36. Shevchenko A.I. Prospects for the development of industrial turkey breeding in the regions of Russia. Poultry and poultry products. 2012;(5):24–26. (In Russ.)
37. Shevchenko A.I. Turkey breeding systems. Poultry and poultry products. 2010;(6):23–25. (In Russ.)
38. Yakovlev V.S. Morphological, chemical, amino acid composition and quality of meat. XXIII European Congress of Scientific Workers of the Meat Industry. Moscow: Food industry. 1980:35–39. (In Russ.)
39. Malia Frey NUTRITION FACTS. Turkey Nutrition Facts and Health Benefits By Updated; 2020.
40. Anne-Marie Helmenstine, Ph.D Science, Tech, Math Why Is There White Meat and Dark Meat Turkey; 2018.
41. By Janet Raloff Science New. FOOD FOR THOUGHT THE HEALTH & MEDICINE. Talking Turkey (with recipe); 2003.
42. Samouris G.I., Bampidis V.A., Sossidou E.N. Zantopoulos Lipid oxidation of raw and cooked turkey breast meat during refrigerated storage. Arch. Geflügelk. 2007;71(1):41–44.
43. How to have an eco-friendly Christmas dinner: Cook your turkey sous vide, microwave your veg and forget about the beef Wellington; 2020.
44. J. Kenji López-Alt .BY COOK'S ILLUSTRATED PUBLISHED // Science: Why Sous Vide is Perfect for Cooking Meat; 2018.
45. Lorenzo J.M. [et al.] Kovačević, A. Shpigelman, D. Granato, D. Franco. Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. food res. Int. 2018;106:1095–1104.
46. Lorenzo J.M. [et al.] Bioactive peptides as natural antioxidants in food products. A review. Trends Food Sci. Technol. 2018;79:136–147.
47. Karkinbaeva Sh.I., Kirdasinova K.A., Baigabulova K.K. Food Industry in European Countries: Current State And Prospects. L.N. Gumilev Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan. 2020:133–139.

48. Dominguez R. [et al.] A Comprehensive Review on Lipid Oxidation in Meat and Meat Products Antioxidants. 2019;8:429.

49. Rebezov Y.M. [et al.] Sereda and E.E. Drapeko, Technological solution for turkey meat processing; 2020.

Информация об авторах / Information about the authors

Зурет Нурбиевна Хатко, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук, доцент
znkhatko@mail.ru

Анна Сергеевна Широкова, магистрант 3 года обучения (заочная форма) кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
тел.: 8 (8772) 52 30 64

Zuret N. Khatko, head of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maikop State Technological University», Doctor of Technical Sciences, an associate professor
znkhatko@mail.ru

Anna S. Shirokova, a 3-year Master student (part-time) of the Department of Food Technology and Catering FSBEI HE «Maikop State Technological University»
tel.: 8 (8772) 52 30 64

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ECONOMIC SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-106-114>

УДК 640.41:338.2

© 2022

Поступила 07.02.2022

Received 07.02.2022

Принята в печать 10.03.2022

Accepted 10.03.2022



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА

Елена Л. Заднепровская¹, Татьяна Н. Поддубная¹,
Елена А. Панина², Татьяна А. Джум³

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма»; ул. им. Буденного, д. 161, Краснодар, 350015, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; ул. Московская, д. 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

Аннотация. Гостиничный бизнес является базовым сектором индустрии туризма, способствует увеличению туристских потоков, интернационализации финансового капитала, росту занятости населения. Гостиничный сектор развивается быстрыми темпами (за исключением 2020 года, что объясняется антиковидными мерами) во многом благодаря внедрению инновационных стратегий развития. Инвестиционные перспективы гостиничной сферы необходимо строить на основе систематизации современных инновационных трендов, а бизнес-планирование деятельности гостиничных предприятий должно обеспечивать наилучшую имплементацию инновационных подходов при разработке стратегии в конкретной бизнес-среде. Целью исследования является изучение современных особенностей инновационных стратегий развития предприятий гостиничного бизнеса, их влияние на динамику показателей объема продаж платных услуг населению, в том числе на примере Краснодарского края. Методы исследования: статистический метод, метод конкурентного анализа, метод обобщения, прогнозирование. Результаты и выводы: анализ применяемых инновационных стратегий предприятиями гостеприимства свидетельствует о том, что подобные стратегии являются действующими инструментами эффективного решения проблемы выживания и обеспечения бизнес-безопасности гостиниц. Выводы: инновационные стратегии являются важнейшей частью стратегического управления гостиничным предприятием, позволяют усилить его конкурентоспособность, удовлетворять постоянно меняющиеся предпочтения гостей, следовать тенденциям отрасли или даже опережать их.

Ключевые слова: инновационные стратегии, инновационные технологии, конкурентоспособность предприятия гостиничного бизнеса, рынок гостиничных услуг, инновационные платформы, стратегическое планирование

Для цитирования: Современные особенности инновационных стратегий развития предприятий гостиничного бизнеса / Заднепровская Е.Л. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 106-114. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-106-114>

MODERN FEATURES OF INNOVATIVE STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF HOTEL BUSINESS ENTERPRISES

Elena L. Zadneprovskaya^{1*}, Tatiana N. Poddubnaya¹,
Elena A. Panina², Tatiana A. Dzhum³

¹FSBEI HE «Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism»;
161 Budenniy str., Krasnodar, 350015, the Russian Federation

²FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

³FSBEI HE «Kuban State Technological University»;
2 Moskovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

Abstract. The hotel business is the basic sector of the tourism industry, contributes to the increase in tourist flows, the internationalization of financial capital, and the growth of employment. The hotel sector is developing rapidly (with the exception of 2020, which is explained by anti-Covid measures), largely due to the introduction of innovative development strategies. The investment prospects of the hotel sector should be built on the basis of such a systematization of modern innovative trends, and business planning of the activities of hotel enterprises should ensure the best implementation of innovative approaches when developing a strategy in a specific business environment. The purpose of the study is to study the modern features of innovative strategies for the development of hotel business enterprises, their impact on the dynamics of sales of paid services to the population, including the example of the Krasnodar Territory. The research methods are the following: statistical method, competitive analysis method, generalization method, forecasting. The results and conclusions: an analysis of the applied innovative strategies by hospitality enterprises indicates that such strategies are effective tools for effectively solving the problem of survival and ensuring the business security of hotels. Conclusions: innovative strategies are the most important part of the strategic management of a hotel enterprise, they make it possible to strengthen its competitiveness, meet the constantly changing preferences of guests, follow industry trends or even outstrip them.

Keywords: innovative strategies, innovative technologies, competitiveness of the hotel business enterprise, hotel services market, innovative platforms, strategic planning

For citation: Zadneprovskaya E.L. [et al.] Modern features of innovative strategies for the development of hotel business enterprises. *New technologies*. 2022;18(1):106-114. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-106-114>

Введение. Важнейшей проблемой любого современного предприятия сферы гостеприимства является проблема его выживания в условиях постоянно

изменяющейся рыночной среды, обеспечения его бизнес-безопасности. Разработка и применение инновационных стратегий развития гостиницы – это

эффективное решение данной проблемы. Без использования тщательно разработанной инновационной стратегии гостиничное предприятие теряет свои конкурентные преимущества, интерес потребителей к гостиничному продукту, поскольку он перестанет соответствовать их техническим, эргономическим, эстетическим требованиям и представлениям.

Исследованию развития предприятий гостиничного бизнеса в современных экономических реалиях посвящены труды таких ученых и специалистов, как Д.Н. Милова, С.Н. Морева, М.С. Оборин [6; 7; 9] и др. Различные аспекты динамики рынка гостиничных услуг на основе использования стратегий развития предприятия изучались в работах

Таблица 1

Виды инновационных стратегий в гостиничном бизнесе

Table 1

Types of innovative strategies in the hotel business

Название стратегии	Характеристика инновационной стратегии
ВТЛ-стратегия	Стратегия, предусматривающая креативные действия, прямонаправленные на решение гостя выбрать соответствующую услугу посредством программ лояльности, промоакций, сэмплинга и др.
Бизнес-стратегия	Стратегия, предусматривающая разработку комплексного плана управления гостиницей на основе комбинирования современных методов конкуренции с целью обеспечения рыночных преимуществ
Стратегия дифференциации	Стратегия предусматривает разработку уникального гостиничного продукта или его линейку, отличного(ой) по своим потребительским свойствам от продукта конкурента
Инновационная стратегия	Стратегия строится на использовании интернет-технологий. Применение инновационных продуктов в деятельности гостиничного предприятия способно укрепить имидж гостиницы, увеличить поток постоянных клиентов, что является гарантией получения прибыли
Стратегия аутсорсинга	Стратегия аутсорсинга заключается в передаче части производственных функций, которые не связаны с основным производством, подрядчику-аутсорсеру. Обычно отели пользуются услугами информационных компаний при обслуживании интернет-сайтов, поддержке информационных систем предприятия
Стратегия конкуренции предприятий гостиничного бизнеса	Стратегия направлена на концентрацию усилий по освоению той ниши рынка, которая пока не интересна более сильным конкурентам
Стратегия маркетинга предприятия гостиничного бизнеса	Стратегия предусматривает разработку нескольких вариантов использования имеющихся ресурсов в зависимости от рыночной ситуации: захват ниши рынка; разработка уникальных гостиничных услуг и т.д.
Стратегия маркетинга персонала гостиницы	Стратегия предусматривает разработку привлекательного бренда гостиницы-работодателя с целью найма хороших специалистов, используются психологические методики и профессиональные диагностические инструменты эйчаров
Стратегия бенчмаркинга	Стратегия заключается в тщательном анализе лучших практик как прямых конкурентов, так и представителей из других сфер деятельности

Таблица 2

Стратегические принципы разработки и внедрения стратегических решений

Table 2

Strategic principles for the development and implementation of strategic solutions

Принципы	Характеристика принципов
Принцип итеративности	Суть принципа заключается в достижении перспективной цели через решение поэтапных задач (средне- и краткосрочные)
Принцип комплексности	Принцип строится на изучении любого реального явления с точки зрения всех факторов, влияющих на него
Принцип директивности и адресности	Принцип предполагает неукоснительное исполнение задач конкретными исполнителями в конкретные сроки по всем параметрам
Принцип системности	Принцип предполагает детальное исследование внутреннего строения сложной системы с точки зрения её иерархичности, возможное проявление эмерджентности.
Принцип оптимальности	Принцип предполагает выбор тех вариантов перспективных бизнес-процессов гостиничного предприятия, которые гарантируют ему устойчивое развитие
Принцип динамичности	Принцип предполагает, что развитие гостиничного предприятия происходит в условиях непрерывной изменчивости
Принцип непрерывности	Принцип строится на учете постоянной непрерывности динамики взаимодействия между субъектом и объектом управления
Принцип инновационности	Принцип основывается на обосновании критериев новизны инвестиционных проектов для отелей

А.Н. Ивановой, С.Ю. Зименкова, М.К. Ильясовой, Э.Н. Латыповой, А.А. Клейман, Н.В. Сокирской, К.И. Щетининой, Д.Р. Хабибуллиной [1; 2; 3; 4; 5; 10; 11; 12] и др. Однако использование инновационных стратегий развития предприятиями гостиничного бизнеса новых методов управления и технологий обслуживания в различных регионах нашей страны, в том числе в Краснодарском крае, недостаточно изучено, что и определило актуальность исследования.

Методы исследования: статистический метод, метод конкурентного анализа, метод обобщения, прогнозирование.

Результаты. Стратегии предприятия гостиничного бизнеса разрабатываются на основе тщательного мониторинга внешней и внутренней среды деятельности гостиницы: исследование и прогнозирования деятельности субъектов

рынка гостиничных услуг (возможных конкурентов), тенденций инвестиционного климата, особенностей федеральной и региональной законодательной базы, предпочтений и платежеспособности покупателей гостиничных услуг. Гостиничные предприятия при выборе инновационной стратегии должны учитывать особенности рынка в конкретный период хозяйствования. В таблице 1 представлены виды инновационных стратегий в гостиничном бизнесе.

В зависимости от особенностей бизнес-среды, в которой функционирует гостиница, необходимо придерживаться определенных принципов в использовании выбранной стратегии гостиницы. Стратегические принципы управления являются фундаментом, на базе которого строятся основные нормы поведения гостиничной организации, которыми

руководствуются собственники и управленцы в процессе разработки и внедрения стратегических решений (таблица 2).

Используя инновационную стратегию, гостиничные предприятия должны придерживаться следующих этапов:

- постановка перспективных целей и промежуточных задач организации инновационной деятельности отеля;

- разработка инновационных мероприятий, включаемых в стратегию развития гостиницы;

- контроль за соблюдением пунктов плана инновационной политики отеля;

- тщательное распределение человеческих, материальных и финансовых ресурсов предприятия между объектами инновационной деятельности;

- разработка долгосрочных стратегических планов инновационной деятельности гостиницы;

- обязательное использование инструментов бенчмаркинга.

Основными инновационными тенденциями развития гостиничного рынка являются:

- 1) расширение международных гостиничных цепей;

- 2) значительное углубление специализации гостиничных предприятий;

- 3) развитие сети небольших гостиничных компаний;

- 4) использование интернет-технологий.

В результате внедрения инновационных технологий гостиничный бизнес в 2010–2020 гг. в значительной степени изменился, о чем свидетельствуют показатели деятельности гостиниц на примере Краснодарского края (таблица 3).

Объем платных услуг (всего) гостиниц и аналогичных услуг по

Таблица 3

**Сводные показатели деятельности гостиничного бизнеса в Краснодарском крае
(данные Росстата) [13]**

Table 3

Summary indicators of the hotel business in the Krasnodar Territory (the Rosstat data) [13]

Показатели деятельности	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
<i>Объем платных услуг, итого (млн руб.)</i>						
гостиницы и аналогичные услуги по предоставлению временного жилья	16 856	36 962	49 854	56 370	59 370	54 990
специализированные средства размещения			24 221	34 423	33 818	24 506
из них санаторно-курортные организации**	5389	13 416	16 026	23 699	23 456	16 524
<i>Объем платных услуг на душу населения (руб.)</i>						
гостиницы и аналогичные услуги по предоставлению временного жилья	3228	6741	8923	10 020	10 490	9682
специализированные средства размещения			4335	6119	5973	4315
из них санаторно-курортные организации	1032	2447	2868	4213	4143	2909

Таблица 4

Систематизация современных инновационных трендов развития гостиничного бизнеса

Table 4

Systematization of modern innovative trends in the development of the hotel business

Инновационные тренды	Мобильные технологии	Бизнес-технологии (Technology in Properties)	Инновации маркетинга	«Big Data» и «API»
Большие базы данных (BigData)		+	+	+
Учет постоянства гостей (Activities)	+	+	+	+
Использование криптовалют	+	+	+	+
Увеличение количества технологических гаджетов		+		+
Социальный инжиниринг и маркетинг	+		+	+
Продажа «умных номеров»		+	+	+
Использование интернета вещей (IoT)		+	+	+
Использование голосового контроля (Voice assistant)		+	+	+
Создание собственных мобильных приложений (Mobil apps)	+			+
Доставка готовой еды (Food Delivery Services)	+			+
Мобильные рестораны (foodtrucks)	+	+		+
Тренд, когда большой бизнес-игрок предлагает апартаменты, дома в аренду как часть своих гостиниц	+		+	+
Система виртуальной реальности (Virtual reality)	+		+	+
Применение ботов (Bots)	+		+	+
Использование штучного интеллекта (AI)	+	+	+	+
Проведение мобильных платежей (Mobile payment)	+			+
Использование SMS-сообщений в программах лояльности (Loyal typrograms)	+		+	+
Возможности использования вместо ключей смартфонов с соответствующим приложением (Mobilekeyaccess)	+	+		
Использование программного интерфейса приложений (API)				+

предоставлению временного жилья в 2010 году составил 16 856 млн руб., в 2019 году – 59 370 млн руб., то есть показатель вырос в 3,5 раза. В 2020 году данный показатель несколько уменьшился по сравнению с 2019 годом, что объясняется антиковидными мероприятиями, которые уменьшили поток туристов в регион. Объем платных услуг на душу населения с 2010 по 2019 годы также вырос в несколько раз – в 3,2 раза (с 3228 руб. по 10 490 руб.).

Высокотехнологическая платформа инновационной стратегии уже фактически стала неотъемлемой составляющей мирового, в том числе и российского гостиничного бизнеса. Авторами были изучены основные инновационные практические подходы к ведению современного успешного гостиничного бизнеса по следующим основным направлениям в технологиях:

- мобильные технологии;
- бизнес-технологии;
- маркетинговые инновации;
- большие базы данных «BigData» и

программного интерфейса приложений «API» (Application programming interface).

Современные тренды были систематизированы в таблице 4 по основным направлениям в соответствующих технологиях.

В соответствии с таблицей 4 самая крупная группа инновационных трендов в гостиничном бизнесе основывается

на использовании программного интерфейса приложений «API», значит, и дальнейшее инновационное развитие гостиничной сферы будет основываться на использовании больших информационных баз данных и готовых программных решений крупных сторонних разработчиков: Alphabet Inc. (Google), Amazon (Amazon) и т.д.

Обсуждение. Инвестиционное перспектив гостиничной сферы необходимо строить на основе подобной систематизации современных инновационных трендов (таблица 4), а бизнес-планирование деятельности гостиничных предприятий должно обеспечивать наилучшую имплементацию инновационных подходов при разработке стратегии в конкретной бизнес-среде.

Таким образом, стабильный экономический рост современного гостиничного предприятия может быть обеспечен посредством разработки механизма конкурентных преимуществ с учетом особенностей рынка гостиничных услуг, собственных финансовых и инвестиционных возможностей. Подобные конкурентные преимущества могут быть достигнуты благодаря грамотно разработанной инновационной стратегии развития предприятия гостиничного бизнеса на основе тщательного анализа современных инновационных мировых трендов отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванова А.Н. Развитие инновационных процессов в гостиничном бизнесе // Российские регионы: взгляд в будущее. 2019. Т. 6, № 2. С. 94–103.
2. Инновационное развитие российской экономики / Зименков С.Ю. [и др.] // Молодой ученый. 2020. № 25 (315). С. 170–172.
3. Проблемы оценки эффективности деятельности предприятий гостиничного бизнеса / Ильясова М.К. [и др.] // Инновационная наука. 2015. Т. 1, № 5 (5). С. 115–118.
4. Латыпова Э.Н. Элементы инновационной стратегии туристических предприятий // Управление экономическими системами. 2012. № 3. С. 23–29.
5. Клейман А.А., Бабанчикова О.А. О внедрении цифровых инновационных технологий и автоматизации управления в деятельность предприятий гостиничного и ресторанного бизнеса // Вестник индустрии гостеприимства: научный сборник. СПб., 2018. С. 59–71.
6. Милова Д.Н. Способы продвижения гостиничных услуг с учетом тенденций развития отельного бизнеса // Вестник Ульяновского государственного университета. 2018. № 6. С. 73–76.

7. Основные тенденции развития индустрии гостеприимства в России / Морева С.Н. [и др.] // Социально-экономические явления и процессы. 2017. № 8. С. 85–94.
8. Современные проблемы развития гостиничного бизнеса в Российской Федерации / Морозов В.Ю. [и др.] // Сервис в России и за рубежом. 2017. № 5. С. 95–106.
9. Устойчивое развитие курортно-рекреационного комплекса как фактор роста экономики региона / Оборин М.С. [и др.] // Вестник Удмуртского университета. Серия: Экономика и право. 2017. Т. 27, № 4. С. 34–45.
10. Инновации в гостиничном и ресторанном бизнесе / Сокирская Н.В. [и др.] // Молодой ученый. 2020. № 21 (311). С. 190–193.
11. Инновации в гостиничном бизнесе: международный и российский опыт / Щетинина К.И. [и др.] // Вестник МГИМО Университета. 2013. № 4. С. 257–264.
12. Хабибуллина Д.Р. Сравнительный анализ средств автоматизации деятельности на предприятиях гостиничного бизнеса // *Advances in Science and Technology*. 2018. С. 81–82.
13. Официальный сайт федерального управления статистики. URL: <https://www.gks.ru> (дата обращения 15.12.2021)

REFERENCES:

1. Ivanova A.N. Development of innovative processes in the hotel business. Russian regions: a look into the future. 2019;6(2):94–103. (In Russ.)
2. Zimenkov S.Yu. [et al.] Innovative development of the Russian economy. Young scientist. 2020;25(315):170–172. (In Russ.)
3. Ilyasova M.K. [et al.] Problems of assessing the effectiveness of the activities of hotel business enterprises. *Innovative Science*. 2015;1(5):115–118. (In Russ.)
4. Latypova E.N. Elements of innovative strategy of tourist enterprises. *Management of economic systems: electronic scientific journal*. 2012;3:23–29. (In Russ.)
5. Kleiman A.A., Babanchikova O.A. On the introduction of digital innovative technologies and automation of management in the activities of hotel and restaurant businesses. *Bulletin of the hospitality industry: Scientific Collection*. St. Petersburg. 2018:59–71. (In Russ.)
6. Milova D.N. Ways to promote hotel services taking into account trends in the development of the hotel business. *Bulletin of the University of the Federal State Educational Institution of Higher Education “GUU”*. 2018;6:73–76. (In Russ.)
7. Moreva S.N. [et al.] The main trends in the development of the hospitality industry in Russia. *Socio-economic phenomena and processes*. 2017;8:85–94. (In Russ.)
8. Morozov V.Yu. [et al.] Modern problems of hotel business development in the Russian Federation. *Service in Russia and abroad*. 2017;5:95–106. (In Russ.)
9. Oborin M.S. [et al.] Sustainable development of the resort and recreation complex as a factor of regional economic growth. *Bulletin of the Udmurt University. Economics and Law series*. 2017;27(4):34–45. (In Russ.)
10. Sokirskaya N.V. [et al.] Innovations in the hotel and restaurant business. *A young scientist*. 2020;21(311):190–193. (In Russ.)
11. Shchetinina K.I. [et al.] Innovations in the hotel business: international and Russian experience. *Bulletin of MGIMO University*. 2013;4:257–264. (In Russ.)
12. Khabibullina D.R. Comparative analysis of automation tools at the enterprises of the hotel business. *Advances in Science and Technology*. 2018:81–82. (In Russ.)
13. Official website of the Federal Statistics Office. URL: <https://www.gks.ru> (accessed 15.12.2021). (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Леонидовна Заднепровская, доцент кафедры социально-культурного сервиса и туризма ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», кандидат экономических наук

ele-zadnepr@yandex.ru

тел.: 8 (918) 240 71 46

Татьяна Николаевна Поддубная, профессор кафедры социально-культурного сервиса и туризма ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», доктор педагогических наук

tpodd@mail.ru

тел.: 8 (928) 468 43 58

Елена Александровна Панина, доцент, старший научный сотрудник управления научной деятельностью ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат социологических наук

len_le@mail.ru

тел.: 8 (903) 466 02 44

Татьяна Александровна Джум, доцент кафедры общественного питания и сервиса ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», кандидат технических наук

tatalex7@mail.ru

тел.: 8 (903) 458 05 45

Elena L. Zadneprovskaya, an associate professor of the Department of Socio-Cultural Service and Tourism, FSBEI HE «Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism», Candidate of Economics

ele-zadnepr@yandex.ru

tel.: 8 (918) 240 71 46

Tatiana N. Poddubnaya, a professor of the Department of Social and Cultural Service and Tourism, FSBEI HE «Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism», Doctor of Pedagogical Sciences

tpodd@mail.ru

tel.: 8 (928) 468 43 58

Elena A. Panina, an associate Professor, a senior researcher of Scientific Department of FSBEI HE «Maikop State Technological University», Candidate of Sociology

len_le@mail.ru

tel.: 8 (903) 466 02 44

Tatiana A. Djum, an associate professor of the Department of Public Catering and Service, FSBEI HE «Kuban State Technological University», Candidate of Technical Sciences

tatalex7@mail.ru

tel.: 8 (903) 458 05 45

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-115-121>

УДК 338.45

© 2022

Поступила 01.02.2022

Received 01.02.2022

Принята в печать 03.03.2022

Accepted 03.03.2022



Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И БИЗНЕС-ГРУПП

Николай А. Яровой

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Рассматривается система промышленных предприятий, представляющих собой бизнес-группу, совместно производящую некоторый итоговый продукт, поставляя в него свою частную продукцию. Так как мощности предприятий различны, то продукция ими выпускается не в пропорциональных объемах, что ведет одновременно как к затовариванию, так и к образованию дефицита отдельных составляющих итогового продукта. Это ведет к снижению общей эффективности деятельности бизнес-группы и к нестабильности работы ее отдельных предприятий. В исследовании поставлена задача, используя базовые понятия теории активных систем, разработать математическую модель и механизм согласованной и справедливо оцениваемой деятельности предприятий. В основе предлагаемой модельной конструкции лежат следующие требования: частная продукция должна поставляться предприятиями в необходимых пропорциях, а штрафные санкции к ним за невыполнение заданий должны характеризоваться единым штрафным коэффициентом. В частности, в развитие известных подходов согласования противоречивых интересов двух различных хозяйствующих субъектов предложено:

- уточнить область согласованных решений за счет ее расширения, учитывающего не только возможность превышения оптимального задания предприятию, но и его занижения;
- сформировать критерий назначения штрафных коэффициентов, как равенство нижнего значения области допустимых решений более сильного предприятия и верхнего значения области допустимых решений более слабого предприятия.

Осуществлено обобщение решения задачи на случай произвольного числа предприятий. Разработан общий алгоритм решения задачи, включающий определение двух критических предприятий, расчет для них допустимого (согласованного) объема выпуска продукта, расчет соответствующего штрафного коэффициента и значений выпуска индивидуальной продукции для каждого предприятия. Приведен иллюстративный пример.

Ключевые слова: бизнес-группы промышленных предприятий, теория активных систем, коэффициент штрафных санкций, область согласованных решений

Для цитирования: Яровой Н.А. Моделирование взаимодействия производственных систем промышленных предприятий и бизнес-групп // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 115-121. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-115-121>

SIMULATION OF INTERACTION OF PRODUCTION SYSTEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES AND BUSINESS GROUPS

Nikolai A. Yarovoy

FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomaiskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

Abstract. The article considers the system of industrial enterprises constituting a business group, jointly producing some final product, supplying it with their private products. Since, in general, the capacities of enterprises are different, their products are not produced in proportional volumes, which simultaneously leads to both overstocking and the formation of a shortage of individual components of the final product. This leads to a decrease in the overall efficiency of the business group and to the instability of its individual enterprises. In the study, the task has been set to develop a mathematical model and a mechanism for a coordinated and fairly evaluated activity of enterprises using the basic concepts of the theory of active systems. The proposed model design is based on the requirements: private products must be supplied by enterprises in the required proportions, and penalties for failure to complete tasks must be characterized by a single penalty coefficient. In particular, in the development of well-known approaches to reconcile the conflicting interests of two different economic entities, it is proposed:

- to clarify the area of agreed decisions by expanding it, taking into account not only the possibility of exceeding the optimal task for the enterprise, but also its underestimation;
- to form a criterion for assigning penalty coefficients, as the equality of the lower value of the region of feasible solutions of a stronger enterprise and the upper value of the region of feasible solutions of a weaker enterprise.

The solution of the problem is generalized to the case of an arbitrary number of enterprises. A general algorithm for solving the problem has been developed, including determining two critical enterprises, calculating the allowable (agreed) volume of product output for them, calculating the corresponding penalty coefficient and the values of output of individual products for each enterprise. An illustrative example has been given.

Keywords: business groups of industrial enterprises, active systems theory, penalty coefficient, area of agreed decisions

For citation: Yarovoy N.A. Simulation of interaction of production systems of industrial enterprises and business groups. *New technologies*. 2022;18(1):115-121. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-115-121>

Постановка задачи

Имеется n различных предприятий, совместно производящих некоторый продукт, распределяя между собой задания, дополняющие друг друга в процессе изготовления этого продукта. Например, для выпуска автомобиля нужны детали кузова, ходовой части, мотор, шины,

стекла и т.д. То есть, предприятия изготавливают отдельные составляющие данного продукта.

Организационная форма этой совокупности промышленных предприятий (ПП) может быть различной: кластер, консорциум, концерн и пр. Пусть на единицу общего продукта необходимо

продукции частных предприятий в объемах, задаваемых вектором:

$$(w_1, w_2, \dots, w_n). \quad (1)$$

Например: для выпуска одного автомобиля необходим один стартер, одно лобовое стекло, две фары, пять шин, один руль и т.д. То есть, вектор (1) в данном примере приобретает вид: (1, 1, 2, 5, 1, ...).

Естественно, что все предприятия имеют различные мощности и условия функционирования. Поэтому исходя из своих конкретных условий они будут выпускать несбалансированные между собой объемы своей продукции. Для бизнес-группы важно, чтобы эти предприятия работали согласованно. Оптимальный вариант выпуска частной продукции этими предприятиями

$$(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2)$$

будет достигнут при условии:

$$x_i/w_i = v - \text{const (относительно } i). \quad (3)$$

Это главный критерий совместной работы группы предприятий. В (3) показатель v характеризует объем продукции, выпущенной всей группой предприятий. При этом некоторым предприятиям придется работать с повышенным напряжением, другие же будут недогружены (не полностью используют свои производственные мощности).

И в том и в другом случае предприятия недополучат свою выгоду. «Принудить» их к согласованной работе должны назначаемые штрафы за невыполнение

запланированных работ. Так как предприятия работают в рамках одной бизнес-группы, то штрафные коэффициенты должны быть для них равными:

$$k_i = k. \quad (4)$$

Анализ базового алгоритма теории активных систем для согласования противоречивых интересов хозяйствующих субъектов.

Предприятие, стабильно работающее в стационарной среде погружения, характеризуется значением загрузки, которое обеспечивает ему получение максимальной выручки. Это точка оптимума зависимости выручки от нагрузки. В [1] показано, что в окрестности этой точки исследуемая зависимость может быть описана параболой. Действительно, пусть затраты i -го предприятия на выпуск продукции в объеме x_i имеет квадратичную зависимость [1]:

$$z_i = a_i x_i^2. \quad (5)$$

Тогда выручка этого предприятия при выпуске продукции в объеме x_i при цене реализации единицы продукции равной c_i , будет задана соотношением:

$$y_i = c_i x_i - a_i x_i^2. \quad (6)$$

Зависимость (6) на рис. 1 представлена внешней параболой. Здесь и далее для упрощения рассуждений там, где это возможно, нижний индекс i будет опущен. Очевидно, что любое предприятие стремится максимизировать свою прибыль y . В условиях сделанных

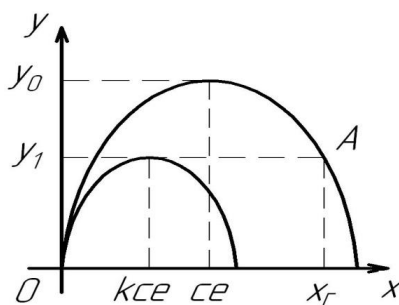


Рис. 1. Геометрическая иллюстрация зависимости выручки предприятия от объема произведенной продукции (заимствован в [1])

Fig. 1. Geometric illustration of the dependence of a company's revenue on the volume of manufactured products (borrowed in [1])

предположений она достигается в точке (x_0, y_0) с абсциссой:

$$x_0 = \frac{c}{2a} = c \cdot e \quad (7)$$

В соотношении (7) обозначено $\dot{a} = \frac{1}{2a}$.

В [1] этот коэффициент называется показателем эффективности деятельности предприятия. При этом ордината исследуемой точки равна:

$$y_0 = y(x_0) = 0.5 \cdot c^2 \cdot e \quad (8)$$

Она соответствует максимальной выручке предприятия.

В [1] описанная модельная постановка используется для развития так называемого «метода согласования интересов хозяйствующих субъектов (ХС) различного уровня управления». В нашем случае в качестве таких ХС на нижнем уровне управления выступают выше описанные взаимодействующие предприятия, а на верхнем уровне управления – общий центр управления бизнес-группой (кластером) ПП.

Как правило, на практике интересы верхнего уровня управления и конкретных предприятий нижнего уровня не совпадают. В [1], например, рассмотрен случай, когда предприятию необходимо выполнить работу в объеме $x_z > x_0$. В этом случае предприятие естественно не «желает» выполнить установленный ему план. Действительно, для этого ему необходимо привлечь дополнительные ресурсы: производственные мощности, совершенствовать организацию производства (усложнять его структуру, усиливать систему мотивации). Но при этом предприятие получает меньшую прибыль, так как, очевидно, что $y(x_z) < y_0$.

В [1] управление таким предприятием предлагается осуществить за счет введения штрафов за невыполнение им плана. Штраф состоит в уменьшении цены за произведенную продукцию. Осуществляется эта процедура за счет введения штрафного коэффициента k , где $0 < k < 1$.

То есть, при невыполнении плана назначается новая цена равная $\tilde{y}_1 = k \cdot c$.

В сформулированных условиях целевую функцию предприятия (его экономический интерес) можно записать посредством системы из двух аналитических выражений. Это:

$$y(x, k) = cx - ax^2, \text{ если } x \geq x_z \text{ и } y(x, k) = kcx - ax^2, \text{ если } x < x_z. \quad (9)$$

Вторая зависимость системы соотношений (9) графически также представлена на рис. 1. Это внутренняя (меньшая) парабола, которая имеет максимум в точке:

$$x_1 = k \cdot e \cdot c. \quad (10)$$

Это наибольшая выручка предприятия при невыполнении им плана. При этом значение выручки равно

$$y_1 = \frac{1}{2} \cdot k^2 \cdot c^2 \cdot e. \quad (11)$$

На оси ОХ выделяют точку x_{g2} . Это абсцисса точки А. В ней большая парабола пересекается с горизонтальной прямой, имеющей ординату y_1 (11), см. рис. 1. Таким образом, точка x_{g2} определяется из уравнения:

$$cx - ax^2 = k^2 c^2 / 4a. \quad (12)$$

Если верхний уровень управления задает предприятию план x_z , для которого выполняется условие $ce \leq x_z \leq x_{g2}$, то предприятию выгодно его выполнить. В этом случае его выручка будет меньше значения, заданного выражением (8), но она будет больше значения (11) – максимально возможного при невыполнении плана. Если устанавливаемый план $x_z \geq x_{g2}$, то предприятию его выгодно не выполнять, а гарантировать себе выручку в объеме (11), выполнив нагрузку в объеме x_1 (см. (10)).

Неизвестное значение x_{g2} легко находится из соотношения (12). Очевидно, что это наибольший корень квадратного уравнения (12):

$$x_{g2} = ce(I + (I - k)^{0.5}). \quad (13)$$

Основываясь на выше приведенных рассуждениях, отрезок

$$[ce; x_{g2}] \quad (14)$$

называется в [1] областью согласованных решений.

Представленный механизм регулирует взаимодействие указанных двух уровней управления. Верхний задает план в границах отрезка (14), а нижний выполняет его. Чтобы увеличить область согласованных решений, верхний уровень должен уменьшить значение коэффициента k .

Развитие метода

Развитие данного метода осуществлялось в научных исследованиях в различных направлениях. В работе [2] сняты ограничения на вид функции затрат (5) и функции дохода (6). Функцию дохода предлагается найти регрессионным способом по результатам экспериментального наблюдения за процессом производства продукции. Это позволило ввести реальные показатели эффективности предприятия и выразить через них и штрафные коэффициенты, и границы области допустимых значений.

В работе [3] рассмотрены три иные различные практические постановки задачи:

1. Определение компромиссного задания для системы ХС нижнего уровня управления, соединенных последовательно (то есть, последовательно выполняющих один объем работы).

2. Определение справедливого распределение нагрузки, параллельно работающих ХС, с условием выполнения ими общего плана работ.

3. Для совместно работающих в оптимальном режиме ХС рассмотрен вариант увеличения общей нагрузки. Необходимо определить для каждого ХС параметры управления k и x_i .

Дальнейшее развитие метода в настоящем исследовании осуществляется для указанной выше постановки и состоит в следующих аспектах:

а) Уточнение области согласованных решений.

Согласно нашей постановке задачи от предприятия могут потребовать не только увеличения объема выпуска продукции, но и ее уменьшения. Поэтому у нас область согласованных решений имеет вид: $[x_{g1}; x_{g2}]$. Здесь x_{g1} меньший корень квадратного уравнения (9):

$$x_{g1} = ce(1 - (1 - k)^{0.5}). \quad (15)$$

б) Формирование критерия назначения штрафных коэффициентов.

Рассмотрим случай двух предприятий с различными параметрами, соответственно: $x_{01} = c_1 e_1$, $[x_{g11}; x_{g12}]$ и $x_{02} = c_2 e_2$, $[x_{g21}; x_{g22}]$.

Переменные x_i разномасштабные, поэтому переходим по формулам (3) от x_i к v . Теперь для параметров рассматриваемых ХС (ПП) будем иметь:

$$v_{01} = (c_1 e_1)/w_1, v_{02} = (c_2 e_2)/w_2, \quad (16)$$

$$v_{g1j} = (c_1 e_1)(1 \pm (1 - k)^{0.5})/w_1, v_{g2j} = (c_2 e_2)(1 \pm (1 - k)^{0.5})/w_2. \quad (17)$$

Расположение этих параметров по оси $0v$ см на рис. 2.

Очевидно, что согласованное решение должно находиться между v_{01} и v_{02} . При этом необходимо установить такие штрафные коэффициенты k_1 и k_2 , чтобы пересечение областей $[v_{g11}; v_{g12}]$ и $[v_{g21}; v_{g22}]$ не было пустым. Другое требование к штрафным коэффициентам вытекает из принципа справедливости: штрафные коэффициенты должны быть равны между собой (4).

Если границы будут расположены так, как на рисунке 2, то существует целая область допустимых решений. Для получения единственного решения и минимизации штрафных санкций следует потребовать, чтобы:

$$v_{g12} = v_{g21}. \quad (18)$$

То есть, условия (4) и (18) дают искомое решение.

в) Обобщение решения на случай n предприятий.

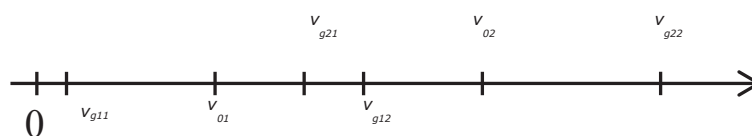


Рис. 2. Пересечение областей согласованных решений двух предприятий, выраженных через общий параметр v

Fig. 2. The intersection of the areas of agreed decisions of two enterprises, expressed in terms of a common v parameter

Расширим рис. 2, включив в него данные обо всех n предприятиях. Очевидно, что критическими являются два крайних предприятия: если их интересы будут соблюдены, то автоматически решаются проблемы остальных предприятий бизнес-группы.

Таким образом, алгоритм решения задачи будет следующим:

1. Определяются два критических предприятия.
2. Для них совместно решаем уравнения (4) и (18). Получаем допустимое (согласованное) для всех предприятий значение v .
3. По v с помощью (1) и (3) находим искомые значения x_i .

Иллюстративный пример

Имеем три предприятия, совместно производящие некоторую продукцию. Пусть первое предприятие характеризуется параметрами $c_1 = 6$ и $a_1 = 0,15$. Легко рассчитать: $x_{01} = 20$; $y_{01}(20) = 60$. Аналогично получаем для второго и третьего предприятия:

$$c_2 = 10; a_2 = 0,02; x_{02} = 250; y_{02}(250) = 1250.$$

$$c_3 = 12; a_3 = 0,10; x_{03} = 60; y_{03}(60) = 360.$$

Пусть также вектор (1) в нашем примере имеет вид: (1, 10, 4). Тогда

оптимальные значения для наших предприятий согласно (16) будут соответственно равны: $v_{01} = 20$, $v_{02} = 25$, $v_{03} = 15$.

Из предыдущих расчетов следует, что критическими являются предприятия 3 и 2. Уравнение (18) для них имеет вид: $15(1 + (1 - k)^{0,5}) = 25(1 - (1 - k)^{0,5})$. Откуда легко следует: $k = 0,9375$, и согласованно выпускаемый объем продукции равен $v = 18,75$. При этом первое предприятие выпустит продукции $x = 18,75$ (вместо желаемой загрузки производства в объеме 20 усл. ед.), второе $x = 187,5$ (вместо 250), а третье – 75 (вместо 60). Их реальная прибыль составит соответственно: $y_1(18,75) = 59,77$ (вместо 60), $y_2(187,5) = 1175,88$ (вместо 1250), $y_3(75) = 337,5$ (вместо 360).

Выводы

1. Формализована постановка задачи справедливого распределения нагрузки на совместно работающие предприятия, производящие различную продукцию для выпуска одного продукта (выявлен согласованный объем конечного продукта, выпускаемого с одинаковым штрафным коэффициентом).

2. Развита метод согласования противоречивых интересов предприятий указанной бизнес-группы.

3. Приведен иллюстративный пример.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005. 584 с.
2. Лях Н.Н., Колесников М.В., Бакалов М.В. Моделирование деятельности транспортных предприятий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2018. № 1 (69). С. 72–77.
3. Шаповалова Ю.В. Повышение эффективности и безопасности функционирования транспортно-технологических систем на основе процессной организации производства:

05.22.01 «Транспортные транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте» (от 17.01.2022).

REFERENCES:

1. Novikov D.A. Theory of management of organizational systems. Moscow: MPSI; 2005. (In Russ.)
2. Lyabakh N.N., Kolesnikov M.V., Bakalov M.V. Modeling of activities of transport enterprises. Bulletin of the Rostov State University of Communications. 2018;1(69):72–77. (In Russ.)
3. Shapovalova Yu.V. Improving the efficiency and safety of the functioning of transport and technological systems based on the process organization of production: 05.22.01 «Transport transportation and technological systems of a state, its regions and cities, organization of production in transport» (dated 17.01.2022). (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Николай Алексеевич Яровой, младший научный сотрудник НИЦ Цифровых, интеллектуальных и инновационных технологий ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
тел.: 8 (952) 544 87 20

Nikolai A. Yarovoy, a junior researcher of the SRC for Digital, Intelligent and Innovative Technologies, FSBEI HE «Maikop State Technological University»
tel.: 8 (952) 544 87 20

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-122-128>

УДК 633.15(470.621)

© 2022

Поступила 12.02.2022

Received 12.02.2022



Принята в печать 10.03.2022

Accepted 10.03.2022

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

КУКУРУЗА БЕЛОЗЕРНАЯ АДЫГЕЙСКАЯ – СОХРАНЯЯ ТРАДИЦИИ

Марина В. Кузенко

*ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
385064, ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, Российская Федерация*

Аннотация. В данной работе показаны этапы селекционной работы создания сорта белозерной кукурузы Адыгейская. В целях сбора, изучения и сохранения местных популяций научными сотрудниками института осуществлен выезд в аулы и села Адыгеи. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками селекционной работы с культурой кукурузы. В ходе данной работы решена задача – снижения высоты растений до 2,0 м, устойчивости к полеганию, ломкости стебля и пыльной головне, повышения урожайности. За период 1999–2000 гг. выбраковано 75% исходного материала. В последующие годы для повышения эффективности отбора отбирались элитные початки в количестве 50–100 штук, после дополнительной браковки в лабораторных условиях высевались семьями. В 2007 г. выделена линия АБ-73, получившая название Адыгейская. Новый сорт показал урожайность зерна на уровне 60,8–71,0 ц/га, что на 12,2 ц/га выше, чем у стандарта – сорта Урванская белая. Выход зерна с початка составил 82,0%, стандарта – 81,3%. Его зерно отличается хорошими показателями качества: жира – 5,0%, белка – 11,9%. Сорт прошел производственную проверку на полях Адыгеи, Краснодарского края и Республики Абхазия. Допущен к использованию с 2009 года. Высокая урожайность и адаптивность сорта позволяют рекомендовать его для широкого использования в производстве. Создание сорта белозерной кукурузы Адыгейская является значимым этапом в расширении ассортимента сортов, используемых в производстве, также вкладом в формирование современной стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Полученные результаты научных исследований имеют важное значение для развития теории и практики селекционной работы.

Ключевые слова: белозерная кукуруза, генофонд, популяция, отбор, селекционная работа, исходный материал, урожайность, початок, зерно, крупа, высота, устойчивость

Для цитирования: Кузенко М.В. Кукуруза белозерная Адыгейская – сохраняя традиции // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 122–128. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-122-128>

WHITE-GRAIN ADYGHEISKAYA CORN – KEEPING TRADITIONS

Marina V. Kuzenko

FGBNU «Adyghe Research Institute of Agriculture»;
385064, 48 Lenin str., Podgorny settl., Maikop, the Russian Federation

Abstract. The article shows the stages of breeding work to create a variety of white-grain Adygheiskaya corn. In order to collect, study and preserve local populations, the Institute researchers traveled to various auls and villages of Adyghea. The studies were carried out in accordance with generally accepted methods of breeding work with corn. In the course of the research, the task was solved to reduce the height of plants to 2.0 m, to resist to lodging, fragility of the stem and loose smut, to increase productivity. For the period of 1999–2000 75% of the original material was rejected. In subsequent years, to increase the efficiency of selection, elite cobs were selected in the amount of 50–100 pieces after additional rejection in laboratory conditions and were sown by families. In 2007, the line AB-73 was allocated, which received the name Adygheiskaya. The new variety showed a grain yield of 60.8–71.0 centners/ha, which is 12.2 centners/ha higher than the Urvanskaya white standard, the yield of grain from the cob was 82.0%, the standard – 81.3%. Its grain is distinguished by good quality indicators: fat – 5.0%, protein – 11.9%. The variety has passed production testing in the fields of Adyghea, the Krasnodar Territory and the Republic of Abkhazia. Approved for the use since 2009. High productivity and adaptability of the variety allow us to recommend it for wide use in production. The creation of the white-grain Adygheiskaya corn variety is a significant step in expanding the range of varieties used in production, as well as a contribution to the formation of a modern strategy for the scientific and technological development of the Russian Federation, the results of scientific research are important for the development of the theory and practice of breeding work.

Keywords: white grain corn, gene pool, population, selection, breeding work, source material, yield, cob, grain, groats, height, resistance

For citation: Kuzenko M.V. White-grain Adygheiskaya corn – keeping traditions. *New technologies*. 2022;18(1):122–128. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-122-128>

Введение. Культуре кукуруза (*Zea mays L.*) в мировом земледелии принадлежит ведущая роль, которая определена высокими показателями урожайности и разносторонним направлением использования. Она используется в пищевой промышленности, животноводстве, медицине и в других отраслях современной экономики [3].

От общего мирового производства зерна кукурузы около 60% идет на корм сельскохозяйственным животным, 25% – на пищевые цели, а остальное количество – для промышленной переработки: патоки, сахара, спирта и т.д.

В сельскохозяйственном производстве в основном возделывают сорта кукурузы с желтой окраской зерна, однако в питании человека белозерные сорта имеют видимые преимущества.

В зерне белозерной кукурузы отсутствует лютеин, отвечающий за окраску пигмента.

Зерно белой кукурузы содержит легкоусвояемый растительный белок, обладает хорошими органолептическими качествами и содержит много полезных веществ, таких как кальций, хром, магний, селен, сера и витамины.

Урожайность ее в среднем по странам мира составляет 17,0 ц/га и варьирует от 9,0 до 61,0 ц/га. Около 90% всего мирового производства белозерной кукурузы приходится на развивающиеся страны. Белое зерно кукурузы в Египте, Эфиопии, Нигерии дает 15–35% от суммарного валового сбора зерновых этих стран. В настоящее время Мексика является ведущим мировым производителем белозерной кукурузы, где ежегодно ее производится в среднем 3,6 млн тонн [7; 8].

В небольших количествах местные сорта белозерной кукурузы в нашей стране сохранились на Северном Кавказе, Закавказье, Черноморском побережье, Абхазии, которые используются исключительно в пищевых целях. Из селекционных сортов кремнистой белозерной кукурузы в Российской Федерации возделывают: Урванская белая, Чакинская жемчужина, Белорусская, Костычевская, Бела-451, Фатима, Гибрид Кубанский пищевой 450 МВ т.д. [7].

Национальная кухня адыгов, как большинства народностей, населяющих Кавказ, построена на основе белозерной кукурузы, и долгое время была основным продовольственным продуктом. Традиционным блюдом адыгов, приготовленным из белозерной кукурузы, является «паста», которую едят вместо хлеба с мясом и овощами. В Молдавии из белой кукурузы готовят «мамалыгу», в Грузии – «гоми». Белозерная кукуруза в Абхазии признанно является хлебной культурой. Здесь из нее готовится широкий ассортимент блюд, но основным является «мамалыга», которая подается на всех значимых мероприятиях.

Мука белой кукурузы используется для приготовления большого ассортимента лепешек: это и осетинский «чурек» и грузинские «мчади». На Кубани из муки кукурузы готовили традиционные лепешки и заливник – хлеб на основе дрожжевого теста. В Кабардино-Балкарии широко использовали местные сорта белозерной кукурузы для приготовления различных блюд.

Новизна. Впервые на территории Республики Адыгея, учитывая национальные особенности традиционной адыгской кухни, в 1998–1999 гг. научными сотрудниками ГНУ «Адыгейский НИИСХ» были организованы экспедиционные сборы в местные аулы, поселки и хутора. Из собранного у населения региона генофонда белозерной кукурузы были отобраны образцы для селекционной работы.

Актуальность. Актуальность проводимых исследований определялась необходимостью увеличения сортового состава белозерной кукурузы пищевого направления использования, внедрением в производство новых сортов, сохранением местных популяций, традиционно используемых в южно-предгорной зоне Северо-Западного Кавказа.

Цель. Цель исследований – сбор, оценка и сохранение местных популяций белозерной кукурузы для использования в селекционной работе по созданию новых высокопродуктивных сортов и гибридов.

Задачи. В задачи проводимых исследований входила оценка исходного материала по хозяйственно-ценным признакам; проведение фенологических наблюдений за ростом и развитием; выделение наиболее продуктивных популяций белозерной кукурузы с высоким показателем выхода крупы; передача нового сорта на государственное сортоиспытание.

Методы и условия. Основным применяемым методом в целях создания нового сорта белозерной кукурузы был отбор с использованием инцухта. В процессе работы использовали методики: «Методика полевого опыта» [1], «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [5], «Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой» [6].

Исследования проводили в южно-предгорной зоне Северо-Западного Кавказа на научных полях отдела селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ».

Почва опытного участка представлена слитым черноземом глинистого механического состава с содержанием глины (частиц менее 0,01 мм) свыше 70%. Агрохимическими показателями: общий азот 0,33...0,27%, фосфор 0,17...0,11%, гумус около 4,0%. Реакция среды слабокислая (рН=6,2...6,7). Климат – умеренно теплый, с неравномерным распределением осадков по годам и в течение вегетационного периода. Среднегодовое количество осадков составляет 700–850 мм, большая часть выпадает в весенне-летний период. Сумма эффективных температур – 3530°C. Среднегодовая температура воздуха составляет +10,5°C. Зима мягкая без устойчивого промерзания почвы, средняя температура января минус 3,5°C. В зимнее время часты оттепели и возвраты положительных температур воздуха. Переход через +5°C отмечается во второй половине марта – начале апреля. Лето жаркое, среднегодовое температура июля +22...24°C [9].

Агротехника в опыте – общепринятая для Адыгеи при выращивании кукурузы на зерно. Для сравнения в качестве стандарта брали сорт белозерной кукурузы Урванская белая, допущенный к использованию в производстве с 1999 г. Отличительной особенностью сорта является кремнистое и полужубовидное зерно чисто белого цвета с большой долей стекловидного эндосперма, высокое содержание протеина – 12% и высокие технологические крупяные свойства.

Результаты и обсуждение. На первоначальных этапах селекционной работы оценка исходного материала показала, что местные популяции характеризуются высотой растений 3,0–3,5 м, имеют достаточно высокое прикрепление початков – 1,5–1,7 м.

Работа проводилась методом индивидуального отбора: изначально в изучаемых популяциях отбирались початки с растений, отличающиеся меньшей высотой и относительно низким прикреплением початка, затем проводили отбор

по типу зерна, в основном отбирались формы с кремнистым типом. В 1999–2000 гг. из отобранных популяций по хозяйственно-ценным признакам (высота растений, высота прикрепления початка, устойчивость к прикорневому полеганию и болезням) было выбраковано более 75% исходного материала.

Схема дальнейшей работы состояла в следующем: на селекционных участках размножения изучаемых популяций ежегодно проводился отбор элитных початков с выделенных растений в количестве 50–100 початков. Дополнительная браковка проводилась в лаборатории после визуального и биометрического анализа. Семена элитных початков весной следующего года высевали семьями. Такой прием повысил эффективность проводимого отбора, так как из лучших семей отбиралось большее количество элитных початков.

В период 2000–2004 гг. за счет эффективности проводимого отбора высоту растений удалось снизить до 2,5–2,7 м и прикрепления початка до 1,0–1,2 м, также удалось частично сократить вегетационный период и выровнять более одновременное созревание початков.

Дальнейшая работа проведена с тремя выделившимися популяциями.

Результаты конкурсного сортоиспытания в 2005–2007 гг. позволили выделить высокопродуктивную линию АБ-73 с молочно-белым цветом зерна под названием Адыгейская, которая была передана на государственное испытание.

За годы испытания сорт пищевой белозерной кукурузы Адыгейская показал видимые преимущества в сравнении со стандартным сортом Урванская белая. Продуктивность нового сорта составила 68,4–82,0 ц/га, в то время как стандарт Урванская белая – 60,8–71,0 ц/га. В среднем за три года прибавка составила 12,2 ц/га. Сорт отличается крупным зерном, масса 1000 зерен составляла от 330 до 367 г, в то же время масса 1000 зерен стандартного сорта была на уровне 210–239 г (таблица).

Хозяйственно-ценные показатели белозерной кукурузы

Table

Economically valuable indicators of white grain corn

Признак	Сорт							
	Адыгейская				Урванская белая			
	2005	2006	2007	ср.	2005	2006	2007	ср.
Урожайность, ц/га	68,4	80,0	82,0	76,8	60,8	62,1	71,0	64,6
Масса 1000 зерен, г	330	360	367	352	310	295	320	308
Масса початка, г	260	255	267	260	210	230	239	226
Среднее число початков на 1 растение, шт.	1,2	0,9	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
Количество рядов в початке, шт.	14	16	14	14,6	10	12	11	11,0
Выход зерна с початка, %	81,5	82,0	82,5	82,0	81,0	81,9	81,0	81,3
Протеин, %	12,5	11,8	11,4	11,9	9,3	9,2	9,1	9,2
Жир, %	4,8	5,2	5,0	5,0	4,3	4,4	4,5	4,4
Устойчивость к полеганию, %	98,5	99,3	98,4	98,7	97,5	98,7	98,0	90,5

Особенностью сорта Адыгейская является то, что при благоприятных условиях он формирует более одного початка на растении. Характеризуется большим числом рядов зерен в початке и белым стержнем. По выходу зерна сорт показал видимые преимущества. В среднем за три года выход зерна с початка составил: Адыгейская – 82,0%, Урванская белая – 81,3%. Зерно сорта Адыгейская отличается хорошими показателями качества: жир – 5%, протеин – 11,9% в сравнении с Урванской белой: жир – 4,4%, протеин – 9,2% (таблица).

Благодаря проведенным многократным индивидуальным отборам из популяции удалось снизить высоту растений до 2,0 м. Сорт белозерной кукурузы Адыгейская отличается устойчивостью к пузырчатой головне, высокоустойчив к полеганию и ломкости стебля, что является видимым преимуществом в местных почвенно-климатических условиях.

Новые сорта должны соответствовать современным условиям производства и на момент включения в государственный реестр иметь разработанные приемы возделывания. Одновременно с государственной проверкой в институте были изучены элементы технологии возделывания пищевой белозерной кукурузы Адыгейская в Северо-Кавказском регионе [3]. Таким образом в 2011 году на момент включения в Государственный реестр институт разработал его сорто-вую агротехнику.

Сорт прошел производственную проверку на полях Республики Адыгея («Ника» – 68,0 га, ООО «Лаба» – 4,0 га), Краснодарского края (ООО «Тимашевский фермер» – 20,0 га), Республика Абхазия – 10,0 га, где получил высокую оценку по урожайности и основным хозяйственно-ценным признакам.

Закключение. В заключение необходимо отметить, что местные

сорта-популяции являются «универсальным» источником и позволяют ускорить селекционный процесс создания новых сортов, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям и разнообразить оригинальный исходный материал. Обладая этими уникальными источниками, в настоящее время наша задача сохранить их и улучшить для последующих поколений.

Сорт белозерной кукурузы Адыгейская является универсальным сортом, созданным методом многократного индивидуального отбора из местной популяции кукурузы, сочетающий в себе высокую урожайность, хорошие технологические качества, устойчивость к полеганию и ломкости стебля в условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа. Включая в меню продукты из зерна

белой кукурузы, мы сохраняем национальные традиции и обычаи, и тем самым не рвется невидимая нить преемственности поколений.

Таким образом, в результате проведения научной исследовательской работы:

1. Собрана коллекция местных популяций белозерной кукурузы.
2. Дана оценка по хозяйственно-ценным признакам этим популяциям.
3. Выделены новые источники, обладающие ценными признаками: устойчивость к болезням, устойчивость к полеганию, урожайность зерна.
4. Создан сорт белозерной кукурузы пищевого направления использования – Адыгейская.
5. Изучены элементы технологии возделывания пищевой белозерной кукурузы Адыгейская в Северо-Кавказском регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 415 с.
2. Кагермазов А.М. Селекция генетических источников признака засухоустойчивости для создания новых гибридов тетраплоидной кукурузы: дис. ... канд. с.-х. наук. Нальчик, 2011. 143 с.
3. Кагермазов А.М., Хачидогов А.В. Результаты изучения экспериментальных гибридов кукурузы в предгорной зоне КЧР // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник докладов по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 60-летию ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» (17–19 нояб. 2021 г.). Майкоп: Магарин О.Г., 2021. С. 260–263.
4. Мамсиоров Н.И. Продуктивность кукурузы в зависимости от способов обработки почвы // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Республики Адыгея: сборник докладов Региональной научно-практической конференции (27–29 сент. 2012 г.). Майкоп: Магарин О.Г., 2012. С. 64–71.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М., 1989. С. 42–54.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. ВНИИ кукурузы ВАСХНИЛ. Днепропетровск, 1980. 54 с.
7. Паранук К.Х. Белозерная кукуруза Адыгейская // Современные проблемы АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Майкоп: Качество, 2008. С. 202–206.
8. Хатефов Э.Б. Инновационные методы в селекции кукурузы. Нальчик, 2011. 291 с.
9. Шеуджен А.Х. Куркаев В.Т., Онищенко Л.М. Региональная агрохимия. Северный Кавказ. Краснодар: КубГАУ, 2006. 502 с.
10. Инновации в селекционный процесс создания гибридов кукурузы / Шпилев Н.С. [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. 2020. С. 15–19.

REFERENCES:

1. Dospekhov B.A. Methods of field experience. Moscow: Agropromizdat; 1985. (In Russ.)
2. Kagermazov A.M. Selection of genetic sources of the trait of drought resistance to create new hybrids of tetraploid corn: diss. ...Cand. of Agricult. Sciences. Nalchik; 2011. (In Russ.)
3. Kagermazov A.M., Khachidogov A.V. The results of the study of experimental maize hybrids in the foothill zone of the KChR. Agrarian science for agriculture: a collection of reports based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation) dedicated to the 60th anniversary of the Adygh Research Institute of Agriculture (November 17–19, 2021). Maikop: Magarin O.G., 2021:260–263. (In Russ.)
4. Mamsirov N.I. Maize productivity depending on the tillage methods. Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Adygea: a collection of reports of the Regional Scientific and Practical Conference (September 27–29, 2012). Maikop: Magarin O.G., 2012:64–71. (In Russ.)
5. Methods of state variety testing of agricultural crops. Issue. 2. Moscow. 1989:42–54. (In Russ.)
6. Guidelines for conducting field experiments with corn. VNIICorn VASKhNIL. Dnepropetrovsk; 1980. (In Russ.)
7. Paranuk K.Kh. White-grain Adygh corn. Modern problems of the agro-industrial complex: materials of the All-Russian scientific and practical conference. Maikop: Quality, 2008:202–206. (In Russ.)
8. Hatefov E.B. Innovative methods in maize breeding. Nalchik; 2011. (In Russ.)
9. Sheudzhen A.Kh. Kurkaev V.T., Onishchenko L.M. Regional agrochemistry. North Caucasus. Krasnodar: KubSAU; 2006. (In Russ.)
10. Shpilev N.S. [et al.] Innovations in the breeding process of creating corn hybrids. Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. 2020:15–19. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Марина Валентиновна Кузенко,
старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства
ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
кандидат сельскохозяйственных наук
kuzenkomarina74@mail.ru
тел.: 8 (903) 466 51 39

Marina V. Kuzenko, a senior researcher
of the Department of Breeding and Primary Seed Production, FGBNU «Adyge Research Institute of Agriculture», Candidate of Agricultural Sciences
kuzenkomarina74@mail.ru
tel.: 8 (903) 466 51 39

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-129-140>

УДК [911.52:574](470.621)

© 2022

Поступила 05.02.2022

Received 05.02.2022

Принята в печать 03.03.2022

Accepted 03.03.2022



Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ
Г. МАЙКОПА И МАЙКОПСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Нурбий И. Мамсиров^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

²ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация

Аннотация. Основной целью настоящего исследования ставилась разработка системы агроэкологического районирования земель для усовершенствования адаптивно-ландшафтной системы землеустройства и землепользования, на основании проведенного анализа многолетних данных в сельскохозяйственном производстве для хозяйств различных форм собственности г. Майкопа и Майкопского района и проекта базовых элементов АЛСЗ Республики Адыгея. Для достижения данной цели собраны материалы по структурам посевных площадей хозяйств, валовым сборам продукции растениеводства, отрасли животноводства, применению средств химизации, землеустройству и природопользованию. В статье проведен анализ геоморфологических особенностей, агроклиматических, гидрологических ресурсов и параметров, почвообразующих и подстилающих пород, почвенного покрова и растительности ландшафтов предгорной зоны Республики Адыгея. Проведена сравнительная оценка качества земель в хозяйствах, рассчитаны баллы бонитета почв по плодородию и благоприятности факторов в системе экологического мониторинга, дана оценка технологических свойств сельскохозяйственных угодий. Выделены пять природно-хозяйственных территориальных комплексов (ПХТК) и составлены карты основных ландшафтов. На основе проведенного анализа агроэкологического потенциала ландшафтов выявлена степень их соответствия сельскохозяйственной деятельности. Установлены факторы, ограничивающие их размещение на конкретных участках предгорной зоны республики и причины, снижающие их продуктивность и качество продукции. В целом, по принципу экономической целесообразности рассматриваемые территории г. Майкопа и Майкопского района Республики Адыгея, входящие в зону интенсивного земледелия, являются вполне пригодными для выращивания как зерновых культур, так и для развития овощеводства, садоводства (традиционного и интенсивного), виноградарства.

Ключевые слова: природно-ресурсный потенциал, агроландшафты, рельеф, типы почв, плодородие почв, бонитировка почв, структура посевных площадей, севооборот, сельскохозяйственные культуры, урожайность

Для цитирования: Мамси́ров Н.И. Оценка экологической устойчивости агроландшафтов г. Майкопа и Майкопского района Республики Адыгея // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 129-140. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-129-140>

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES IN THE CITY OF MAIKOP AND THE MAIKOP DISTRICT OF THE REPUBLIC OF ADYGEA

Nurbiy I. Mamsirov^{1,2}

¹ FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

² FSBSI «Adyghe Research Institute of Agriculture»;
48 Lenin str., Podgorny settlement, Maikop, 385064, the Russian Federation

Abstract. The main goal of the research is to develop a system of agro-ecological land zoning to improve the adaptive landscape system of land management and land use, based on the analysis of long-term data in agricultural production for farms of various forms of ownership in the city of Maikop and the Maikop region, and the project of basic elements of the ALSLM of the Republic of Adyghea. To achieve this goal, materials have been collected on the structure of sown areas of farms, gross harvests of crop products, the livestock industry, the use of chemicals, land management and nature management. The article analyzes the geomorphological features, agro-climatic, hydrological resources and parameters, soil-forming and underlying rocks, soil cover and vegetation of the landscapes of the foothill zone of the Republic of Adyghea. A comparative assessment of the quality of lands in farms has been carried out, soil bonitet scores calculated for fertility and favorable factors in the system of environmental monitoring. Technological properties of agricultural lands have been assessed. Five nature management territorial complexes (NMTCs) have been identified and maps of the main landscapes have been compiled. The degree of their correspondence to agricultural activities has been revealed on the basis of the analysis of the agro-ecological potential of landscapes. The factors limiting their placement in specific areas of the foothill zone of the Republic and the reasons that reduce their productivity and product quality have been established. In general, according to the principle of economic feasibility, the considered territories of the city of Maikop and the Maikop district of the Republic of Adyghea, which are included in the zone of intensive agriculture, are quite suitable for growing both grain crops and for the development of vegetable growing, horticulture (traditional and intensive), viticulture.

Keywords: natural resource potential, agrolandscapes, relief, soil types, soil fertility, soil appraisal, crop area structure, crop rotation, agricultural crops, productivity

For citation: Mamsirov N.I. Assessment of the environmental sustainability of agricultural landscapes in the city of Maikop and the Maikop district of the Republic of Adyghea. New technologies. 2022;18,(1):129-140. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-129-140>

Существующий ныне в земледелии различных форм собственности при-
зональный подход, когда в хозяйствах меняются идентичные агротехнологии

возделывания сельскохозяйственных культур без учета агроландшафтных особенностей, сохранения продуктивности роста агроэкосистемы и воспроизводства почвенного плодородия, является весьма неверным [1; 3; 8]. В этой связи более актуальным становится вопрос о кардинальном изменении процесса формирования агрономических решений с учетом экологически сбалансированных систем земледелия с использованием современных компьютерных технологий.

Особое место в сельскохозяйственной науке в настоящее время занимает ведение адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ), в которых учитываются социальные потребности в повышении эффективности ведения хозяйства, агроэкологические параметры земель (природно-ресурсные свойства), агроэкологические требования полевых культур, их адаптивный потенциал, воздействие на окружающую среду и т.д. [2; 10].

Из всего разнообразия природных факторов при проектировании и построении АЛСЗ рассматриваются только те, которые отвечают биологическим требованиям полевых культур и определяют ландшафтные связи, и как следствие, устойчивость агроландшафтов [4; 7]. Чем

выше уровень интенсификации земледелия, тем большее количество агроэкологических факторов учитывает агроэкологическая оценка земель, включающая ландшафтно-экологический анализ территорий, агроэкологическую оценку почв, агроэкологическую типизацию и классификацию земель – основ составления АЛСЗ [5; 9].

Новизна исследования заключается в разработанном для сферы АПК г. Майкопа и Майкопского района Республики Адыгея проекте базовых элементов адаптивно-ландшафтной системы землепользования с учетом сохранения природных ресурсов и ограничения влияния негативных факторов на окружающую среду.

По административно-географической характеристике исследуемая территория г. Майкопа и Майкопского района Республики Адыгея расположена в центральной части Краснодарского края, занимая зоны предгорной, горной и высокогорной местностей, с общей площадью по данным земельного фонда 2020 года – 394 963 га. Распределение земельного фонда г. Майкопа и Майкопского района на 01.01.2020 года приведено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение земельного фонда г. Майкопа и Майкопского района на 01.01.2020 г. (га)

Table 1

Distribution of the land fund of the city of Maikop and the Maikop district as of 01.01.2020 (ha)

Территория	Общая площадь земель	Земли с/х назначения	Земли поселений	Земли промышленно-транспортного назначения	Земли особо охраняемых территорий	Земли лесного фонда	Земли водного фонда	Земли запаса
Майкопский район	366 743	48 083	6170	7769	91 747	211 747	797	430
г. Майкоп	28 220	16 455	6675	905	–	3745	186	254

Ведущее место в экономическом потенциале Майкопского района и г. Майкопа занимают земельные ресурсы. На территории района до 1993 года действовало 16 колхозов и совхозов, позже количество хозяйств увеличилось и в 2020 году достигло 47. По распределению земельного фонда г. Майкопа и Майкопского района по угодьям в 2020 году площадь сельскохозяйственных угодий составляла в г. Майкопе – 17 778 га, в Майкопском районе – 72 668 га.

Майкопский район расположен в южной части Республики Адыгея. Общая площадь района составляет 366 743 га или 48% площади республики, из них земли сельскохозяйственного назначения – 48 083 га. Западная, южная и восточная границы района граничат с землями Апшеронского, Сочинского и Мостовского районов Краснодарского края. На севере Майкопский район граничит с г. Майкопом и Гиагинским районом Адыгеи.

В географическом отношении северная часть Майкопского района расположена на Закубанской наклонной террасированной равнине. Отметки высот здесь составляют от 170 м (х. Лесной) до 300 м (южнее Майкопа), рельеф местности – пологоволнистый. Равнина расчленена многочисленными притоками р. Кубани. К югу от г. Майкопа Майкопский район представляет горную систему хребтов Северо-Западного Кавказа. Высота их постепенно увеличивается от низкогорья – 200–1000 м, до среднегорья – 1000–2000 м и высокогорья – более 2000 м. Основные вершины Главного Кавказского хребта на юге района достигают отметок 3240 м – Чугуш, 2867 м – Фишт. Протяженность Майкопского района с запада на восток 57 км (от 39°46' до 40°29' в.д.) и с севера на юг 115 км (от 44°48' до 43°45' с.ш.).

В географическом отношении вся территория расположена у южной границы Закубанской равнины, сливаясь с горными отрогами северного склона Кавказа и принадлежит водосбору р. Белой. Протяженность с запада на восток около

25 км (от 40°00' до 40°15' в.д.) и с севера на юг около 26 км (от 44°48' до 44°33' с.ш.). По устройству поверхности территории района г. Майкопа представляет долины р. Белой: по левобережью слабо наклонная предгорная пологоволнистая равнина первой и в северо-восточной части переходящей уступом высотой 30–40 м во вторую террасу и более крутого правобережного склона, имеющего волнистый рельеф. Общий уклон рельефа по направлению на северо-запад с абсолютными отметками – 180–390 м.

Город Майкоп является административным центром Республики Адыгея, общая площадь с населенными пунктами административного подчинения составляет 28 220 га. Территория относится к лесостепной зоне, однородна по своему происхождению, темпам развития, природно-ресурсному потенциалу. Геологический фундамент – современные и верхнечетвертичные отложения [5; 6].

Баланс тепла и влаги (климат) также относительно однороден. Количество осадков по территории увеличивается с севера на юг (до 18 мм в год) и с востока на запад незначительно. Район хорошо увлажнен ГТК=1,2. Температурные величины имеют обратный ход значений и изменяются на 0,2°C. По территории однотипны взаимодействия и обмен веществ между составляющими его компонентами, контролируемые определенным количеством и ритмами солнечной энергии, что определяет возобновляемость и производительность природных ресурсов района.

Для оценки агроклиматических ресурсов исследуемых районов важно знать степень обеспеченности территории теплом и влагой, в которой отражаются изменения всех составляющих теплового и водного баланса, а вместе с ними климата, почвы и ландшафта. Отсюда складывается тип ландшафта, определяемый совместным влиянием климата и почвы, являющийся основной характеристикой комплексного бонитета среды обитания растений [6].

Территория г. Майкопа и Майкопского района характеризуется высокой теплообеспеченностью: за вегетационный период в предгорье со средней суммой положительных t° воздуха выше 10°C – $3500^{\circ}\dots 2859^{\circ}\text{C}$, а в горах и высокогорье – $2859^{\circ}\dots 1732^{\circ}\text{C}$.

Весна проявляется во второй, третьей декаде февраля, начале марта. В отдельные годы при возврате холодов, последние заморозки весной могут наблюдаться в мае. От даты устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C до устойчивого перехода через $+15^{\circ}\text{C}$ считается продолжительностью весны с протяженностью около 160 (Майкоп) – 248 (Зубровый парк) дней.

Начало весны характеризуется притоком теплых воздушных масс с юго-запада, что способствует сходу снежного покрова. Однако морозы возможны в марте, апреле, октябре и даже сентябре ($-2\dots 6^{\circ}\text{C}$) – абсолютные минимумы мая и сентября). Для ранней весны основной чертой циркуляции является ее меридиональная направленность и быстрая смена воздушных масс.

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период колеблется в пределах от $+10,7^{\circ}\text{C}$ до $+6,4^{\circ}\text{C}$. Самые жаркие месяцы – июль и август со среднемесячной температурой $+22,5^{\circ}\text{C}$ (Гиагинская), $+19,6^{\circ}\text{C}$ (Даховская), $+15,0^{\circ}\text{C}$ (Киша). Наиболее низкие температуры наблюдаются в январе – феврале. Среднемесячная температура воздуха в пределах территории составляет: в Майкопе – от $-1,7^{\circ}\text{C}$ до $-0,6^{\circ}\text{C}$, в Гузерипле – от $-2,2^{\circ}\text{C}$ до $-0,4^{\circ}\text{C}$, Зубровом парке от $-2,6^{\circ}\text{C}$ до $-2,1^{\circ}\text{C}$.

Предельно высокие температуры воздуха (абсолютный максимум) отмечены в августе $+38\dots +41^{\circ}\text{C}$. Величина абсолютного максимума наибольших значений достигает в предгорье, понижаясь с высотой территории на 10°C , среднего максимума на 2°C . Абсолютная минимальная температура в январе может быть до $-28\dots -39^{\circ}\text{C}$.

Важным показателем характеристики биоклимата является зимняя температура

поверхности почвы при оценке уровня перезимовки культур. Температура поверхности почвы зимой мало отличается от среднемесячной температуры воздуха и в январе по всей территории она равна $-3^{\circ}\dots -4^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура поверхности почвы равна $+10\dots +12^{\circ}\text{C}$. По средним многолетним данным первые заморозки осенью наступают с 8 октября по 19 ноября, последние – весной с 17 апреля по 2 мая.

Одним из важных факторов, обуславливающих режим осадков, является подстилающая поверхность и циркуляция воздушных масс, которые могут быть самыми различными по своим физическим свойствам и происхождению.

Количество выпавших осадков за год уменьшается с юга на север. Годовая сумма осадков составляет (МС) Майкоп – 775 мм, Гузерипль – 1213 мм. При подъеме в горы происходит увеличение количества годовых осадков на 438 мм. Распределение осадков по сезонам различно. Отношение осадков за теплый сезон к году составляет $0,56\text{--}0,73$ по территории. За теплый период апрель – октябрь наблюдается наибольшая часть годовых осадков от 486 мм в предгорьях до 680 мм в горах, за холодный период ноябрь – март – 252 и 533 мм, соответственно по зонам. Наибольшее количество осадков отмечается в мае – июне – 78–130 мм.

Снежный покров на всей территории отмечается ежегодно, но отличается неустойчивостью, за исключением горной местности. В горной зоне образование снежного покрова, даже на незначительных возвышенностях наблюдается раньше, чем на равнине (Гузерипль – 20.XI). Устойчивость и высота снежного покрова зависит от высоты местности, ориентации склонов и характера подстилающей поверхности. В среднем, устойчивый снежный покров отсутствует более чем в 31% зим. Часто наблюдающиеся оттепели способствуют разрушению снежного покрова. Число дней со снежным покровом составляет 57–66 дней. Высота снежного

покрова средняя, из наибольших за зиму составляет 20–32 см, максимальная 67–74 см, минимальная – 3 см (Майкоп – Гузерипль). В конце марта – начале апреля наблюдается разрушение снежного покрова.

Особенностью ветрового режима региона является преобладание в течение всего года ветров северо-восточного (25%) в Гузерипле, юго-восточного (28%) в Даховской и южного направления (26%) в Майкопе. На долю штилей в году приходится от 53% в Гузерипле – до 9% в Майкопе, распределяясь равномерно по месяцам, от 43% (март) до 59% (сентябрь). Среднегодовая скорость ветра составляет 1,5 м/с (Гузерипль), 2,9 м/с (Майкоп). Наибольшие скорости ветра наблюдаются в феврале – марте – средняя месячная скорость равна 2,0–3,8 м/с, в августе – сентябре наименьшие – 1,2 – 2,5 м/с. С наступлением теплого периода увеличивается повторяемость ветров северного и северо-восточного направления.

Число дней с сильным ветром (более 15 м/с) колеблется по территории. В предгорной части территории количество дней с сильным ветром увеличивается в весенне-летний период до 11 дней в мае. За год наблюдается 68 дней в Майкопе. Особенно мало сильных ветров наблюдается в горных долинах, до 16 дней в году, причем в летний период их количество уменьшается до 0.

По увлажнению рассматриваемый регион относится к достаточному, с высотой даже избыточному. Среднегодовые значения недостатка насыщения составляют 3,7–3,3 мб. Максимальные значения наблюдаются в самые жаркие месяцы – июль, август. Средние месячные значения недостатка насыщения в июле составляют 5,8–6,2 мб.

Хозяйства территории г. Майкоп и Майкопского района расположены в зоне умеренно-континентального климата, среднее годовое количество осадков составляет 775–1213 мм. За период активной вегетации растений сумма

положительных температур к югу с возрастанием высот постепенно уменьшается от 3500 до 2510°C. Сумма осадков за этот период составляет 486–680 мм. Районы хорошо увлажнены, гидротермический коэффициент колеблется от 1,2 до 1,5, его большая величина наблюдается в апреле, мае и октябре [1; 2].

Гидрографию территории на всем протяжении представляет многоводный приток левобережья среднего течения реки Кубани – река Белая, бассейн которой занимает наибольшую часть района – 3290 км², протяженность водотока – 163 км. Река Белая принимает 21 приток, общей протяженностью 688 км. Основными из них являются реки Киша, Дах, Курджипс с притоками длиной менее 10 км (1360 шт.) русловая протяженность увеличивается до 3363 км. В северной части низких гор и предгорий полоса расчленена лишь верховьями бассейнов рек глубиной 2–4 м менее значительных левобережных притоков реки Лаба – рек Фарс, Гиага, Улька, Псенафа. Река Фарс с наиболее крупным притоком Зераль проходит вдоль восточной границы Майкопского района. Эти реки относятся к классу равнинных рек бассейна реки Лаба.

Площадь водосбора менее 50 км² имеют 61% рек, 14 рек имеют площадь водосбора 51–100 км². К рекам с площадью водосбора 101–200 км² относится река Хокодзь – 120 км². Реки Киша, Дах, Сахрай, Зераль имеют площадь водосбора 201–500 км²; реки Фарс, Курджипс – 501–1000 км²; река Белая – более 3000 км². Наибольшую часть района занимает бассейн самой крупной реки – Белой; площадь водосбора составляет 3290 км², протяженность водотока 163 км.

Все реки берут начало с Главного Кавказского хребта или его отрогов и текут в меридиональном направлении с юга на север. Междуречья разделены многочисленными балками, притоками второго и т.д. порядка перечисленных выше рек, имеющих преимущественно широтное направление.

Причина отсутствия орошаемых земель: раздел территориальных границ, неисправность водозаборных сооружений, отсутствие насосного оборудования, частое несоблюдение правил агротехники, поэтому урожаи при орошении сравнительно низкие.

Источниками питания рек являются атмосферные осадки, грунтовые воды. Наибольший вес в формировании стока р. Белой имеет таяние ледников и снежников в высокогорной зоне. Режим стока рек региона носит паводковый характер, на р. Белой одновременно выражено весенне-летнее половодье. Распределение нормы годового стока р. Белой в зависимости от средневзвешенной высоты 0,2–0,6–1,8 км составляет соответственно 4,3–9,6–58,0 л/с.км².

Вода рек частично используется для хозяйственных нужд, мелиорации, водоснабжения, в том числе для орошения плодово-ягодных, овощных культур, культурных пастбищ. В 1986 году площадь орошаемых земель на территории г. Майкопа составляла 1354 га (86%), Майкопского района – 1947 га (100%). Уровень грунтовых вод колеблется от 2–5 метров по долинам рек и от 5 до 10 метров – на водораздельных пространствах.

Таким образом, проведенная оценка обобщенных данных о климатических и гидрологических условиях, влияющих на сельскохозяйственное производство г. Майкопа и Майкопского района (IV и V ПХТК), показал, что территория относится к влажной и хорошо увлажненной зоне с жарким летом и умеренно мягкой зимой; ГТК составляет 1,2. Степень континентальности климата – пониженная (по Н.Н. Иванову), не превышающая $K=170$. Средняя температура воздуха в январе $-1,4...-2,4^{\circ}\text{C}$. Суммы средних суточных температур воздуха выше 10°C , характеризующих условия теплого времени года, понижаются с севера на юг с высотой – в предгорье 3500°C (Майкоп), в низкогорье – 2800°C (Даховская), в высокогорье – 1700°C (Зубровый парк). Число

дней в году с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет 193 дня.

Южная часть Майкопского района – горная и предгорная местность (400–3000 м), где с высотой растения испытывают недостаток тепла и избыток влаги.

Наибольшей величиной испарения характеризуется район г. Майкопа, наименьшей – район Гузерипля. Испарение с водной поверхности по территории колеблется в пределах от 543 до 900 мм в год. Испарение с поверхности суши в Майкопе составляет 562 мм в год.

Соответственно по теплообеспеченности лета территория характеризуется в границах от жаркой до теплой и прохладной в горах. Предгорье и низкогорье хорошо обеспечено теплом и влагой. По степени увлажнения относится к влажной зоне, что является лимитирующим фактором для выращивания основных сельскохозяйственных культур.

Около 40% земель Адыгеи находятся в горной части и заняты лесом, представленным ценными породами: бук, дуб, граб, клен, ясень и др. (V, VI, VII природно-хозяйственных районов ПХТК). На данной территории расположен Адыгейский филиал Кавказского государственного природно-биосферного заповедника (91,5 га), который занимает ведущее место в системе охраняемых территорий республики. Кроме того, на площади 3,7 тыс. га создан природный парк Республики Адыгея «Большой Тхач». В горной части района также расположены четыре государственных ботанических заказника на общей площади 49 тыс. га, 23 памятника природы республиканского и местного значения.

По геоморфологической оценке г. Майкоп и Майкопский район расположены в южной предгорной части Закубанской наклонной террасированной равнины и горной части северных склонов Кавказа территории Адыгеи, расчлененной долинами многочисленных левобережных притоков реки Кубани.

Проведенным анализом почвообразовательных процессов исследуемой территории установлена неоднородность биоклиматических и литолого-геоморфологических условий, обусловивших большое разнообразие почв.

В основном почвы Майкопского района относятся к черноземам выщелоченным уплотненным (35%), черноземам слитым (11,8% – предгорье), дерново-карбонатным (18,7%), темно-серым лесным слабосмытым глинистым, тяжелосуглинистым (8,7% – горы). Слитые черноземы в связи с наличием слитого горизонта почвы имеют неблагоприятные водно-физические свойства. Объемный вес – 1,5-1,7 г/см³, водопроницаемость очень низкая в связи с чем пахотный горизонт во влажное время заболачивается. В сухое время почва сильно растрескивается. Почвы не засолены, не солонцеватые, подвержены ветровой эрозии почв [6].

Изменение формирования типа почв хорошо прослеживается с изменением высотных отметок. На надпойменных террасах водораздельных пространств с отметками высот до 400 м отмечаются черноземы выщелоченные уплотненные и слитые, которые имеются в преобладающем большинстве в производстве хозяйств г. Майкопа 42,1% и Майкопского района 46,8%.

В низкоромье с отметками высот до 1000 м преобладают темно-серые и серые лесные и дерново-карбонатные почвы, в Майкопском районе их процентное количество составляет 14,1% и 18,7% соответственно. На пойменных массивах интразонального ландшафта лугово-лесные выщелоченные (6,1%) и аллювиально-луговые карбонатные. В среднегорье до 2000 м почвы преимущественно бурые лесные, в межгорных котловинах серые лесные, луговато-черноземные и аллювиально луговые.

Основными базовыми элементами агроэкологического районирования, наряду с природно-климатическими характеристиками района, гидрографической

оценкой территории, показателями использования земельных угодий, являются материалы дифференциации почвенного покрова за 30-летний период.

Бонитет почв пашни г. Майкопа и Майкопского района колеблется от 18 до 92 и 28–81 балла соответственно, средний балл оценки составляет 57 баллов, что на 5 баллов ниже средней оценки пахотных земель Республики Адыгея. При расчете за 100 баллов принят уровень содержания гумуса в пахотном слое – 7%; содержания фракций физической глины – 63%; мощности гумусового горизонта – 135 см; запасов гумуса – 600 т/га.

При изучении структуры земельного фонда в г. Майкопе и Майкопском районе с учетом группировки земель по почвенным разностям выявлены наиболее распространенные типы почв в разрезе сельскохозяйственных угодий и рассчитан средневзвешенный балл бонитета почв данных групп (табл. 2).

Почвенный покров г. Майкопа в основном представлен луговато- и лугово-черноземными выщелоченными почвами – 50,2% (в долинах рек Белая, Псенафа). Второе место по площади занимают черноземы выщелоченные уплотненные – 31,3% (третья терраса реки Кубань). Результаты почвенного мониторинга показывают, что в районе имеются 12,5 тыс. га пашни с низким содержанием гумуса, что составляет 93% от пашни. Почвы не засолены, не солонцеватые. Водно-физические свойства уплотненных черноземов несколько ухудшены в связи с уплотнением и временным переувлажнением (поверхностным). Район подвержен ветровой эрозии слабой степени [4; 5].

Агрохимическая характеристика почв г. Майкопа и Майкопского района проведена по данным ФГБУ «Центр агрохимической службы «Адыгейский» за 34-летний период пользования в сельхозпроизводстве. При агрохимической оценке пахотного горизонта различных типов почв прослеживается низкое содержание азота при высоком уровне накопления подвижного

Таблица 2

Балл бонитета почвенных разностей г. Майкопа и Майкопского района

Table 2

Score of bonitet of soil differences in the city of Maikop and the Maikop region

№ n/n	Тип и подтип почвы	г. Майкоп			Майкопский район		
		средневзвеш. балл бонитета	площадь группы почв, га	F % типа почв	средневзвеш. балл бонитета	площадь группы почв, га	F % типа почв
1.	Чернозем выщелоченный уплотненный	63	6756	31,3	68	20533	35,0
2.	Чернозем слитой	52	222	1,0	52	6925	11,8
3.	Чернозем выщелоченный малогумусный	82	2113	9,8	—	—	—
4.	Луговато-черноземные	52	9446	43,8	65	971	1,7
5.	Лугово-черноземные	69	1384	6,4	68	291	0,5
6.	Лугово-лесные	53	43,4	0,2	51	3570	6,1
7.	Луговые	48	201	0,9	—	—	—
8.	Влажно-луговые	32	25	0,1	32	237	0,4
9.	Лугово-болотные	30	314	1,5	30	1408	2,4
10.	Аллювиальные	26	591	2,7	44	1461	2,5
11.	Серые-лесостепные	45	314	1,5	45	1176	2,0
12.	Серые-лесные	—	—	—	48	3148	5,4
13.	Темно-серые лесные	—	—	—	58	5101	8,7
14.	Светло-серые лесостепные	31	25	0,1	30	672	1,1
15.	Светло-серые лесные	—	—	—	28	289	0,4
16.	Дерново-карбонатные	—	—	—	65	10997	18,7
17.	Маломощные почвы	33	124	0,6	33	1241	2,1
18.	Смытые и намытые почвы	45	17	0,1	45	724	1,2
Итого: средневзвешенный балл; $\sum F_{га}$; F %		58	21575	100	56	58748	100

фосфора и обменного калия с высокой емкостью поглощения, которое нередко достигает 47 мг/экв. на 100% почвы. При этом рН почвенного раствора слабокислая, что учитывалось при разработке систем удобрений в ландшафтных районах. Черноземы выщелоченные характеризуются рыхлым сложением пахотного горизонта (объемная масса 1,22 г/см³) и хорошими водно-физическими свойствами со средним содержанием гумуса 4%.

Определяющим фактором при оценке кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий является почвенное плодородие. По степени благоприятности факторов в системе экологического мониторинга дана оценка технологических свойств сельскохозяйственных угодий г. Майкопа и Майкопского района.

В районах, где ведется интенсивная хозяйственная деятельность,

практически не осталось почв с сохранением своего естественного (природного) плодородия. Повышенная кислотность отмечается на 31% пахотных земель, 46% с низким содержанием гумуса, до 22% с недостаточным количеством подвижного фосфора и 10% подвижного калия. Естественно, всё это крайне негативно отражается и на экономических показателях продуктивности земельных угодий [6].

На основе полученных данных проведена оценка природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и определена степень ее соответствия сельскохозяйственной деятельности. Выделены пять природно-хозяйственных территориальных комплексов (ПХТК) и составлены карты основных ландшафтов.

III – Центральный холмисто-равнинный степной и лугово-лесостепной (100–200 м н.у.м.) с одним типом ландшафта: III-2 – интразональный ландшафт поймы рек Фарс, Зераль. Здесь преобладают луговато-черноземные выщелоченные почвы. Основные виды деградации почвы ландшафта – переувлажнение и водная эрозия.

IV – Предгорный волнисто-увалистый лесостепной (200–400 м н.у.м.) с двумя типами агроландшафтов: ландшафт IV-1 возвышенные водоразделы рек, с различными деградационными процессами (до 28% земель), переувлажнением, водной эрозией и овражностью. Интразональный ландшафт IV-2 пойм рек Белая и Курджипс с аллювиально-луговыми и луговато-черноземными почвами. Преобладают переувлажненные почвы, водная эрозия, увеличение каменистости почв.

V – Низкогорный лесной ПХТК, приурочен к зоне низкогорных куэст северного макросклона Кавказа, с двумя агроландшафтами: ландшафт V-1 – Низкогорные куэстовые хребты с преобладанием серых лесных почв. На антропогенных участках почвы в различной степени подвержены водной эрозии. Ландшафт

V-2 – интразональный ландшафт пойм рек Белая и Курджипс, с преобладанием лугово-черноземных, аллювиально-луговых почв и естественной дубовой растительностью.

VI – Среднегорный лесной ПХТК занимает территорию к югу от Скалистого хребта с высотой менее 2000 м н.у.м. Почвы преимущественно бурые лесные, в межгорных котловинах серые лесные, луговато-черноземные и аллювиально-луговые.

VII – Высокогорный луговой ПХТК приурочен к территориям республики с высотой более 2000 м н.у.м. Территория в настоящее время в сельском хозяйстве не используется (находится в ведении КГПБЗ), ранее использовалась как высокогорные пастбища. Здесь присутствуют два ландшафта: VII-1 – Карстовые ландшафты Лагонакского нагорья и Фишт-Оштенского узла, VII-2 – Высокогорные ландшафты правобережья реки Белая.

Таким образом, комплексная оценка геоэкологического состояния окружающей среды позволяет получить четкое представление о степени воздействия разнообразных факторов на локальном и региональном уровнях и включает картографическую оценку геоэкологической ситуации для исследования вопросов управления территорией, охраны окружающей среды. Выявлено, что к наиболее опасным геоэкологическим процессам на территории г. Майкопа и Майкопского района относится подтопление прилегающих к основным водотокам земель. Анализ эродированности земель в пределах выделенных ПХТК показал, что исследуемая территория в слабой степени подвержена ветровой эрозии, в средней и сильной степени – водной эрозии. Выявленные деградационные процессы на землях предгорной зоны Республики Адыгея необходимо учитывать в процессе разработки адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кирюшин В.И., Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое пособие. М.: Росинформагротех, 2005. 763 с.
2. Черкасов Г.Н., Щербаков А.П. Главные принципы ведения земледелия на ландшафтной основе // Земледелие. 2001. № 6. С. 16–17.
3. Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И. Агроэкологическая оценка земель Республики Адыгея // Земледелие. 2012. № 3. С. 31–33.
4. Карчагина Л.П., Мамсиров Н.И. Агроэкологическая группировка земель в адаптивно-ландшафтной системе земледелия горной зоны Республики Адыгея // Новые технологии. 2016. Вып. 3. С. 105–110.
5. Мамсиров Н.И. Оценка природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства растениеводческой продукции в предгорной зоне Республики Адыгея // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2017. № 4 (211). С. 97–103.
6. Мамсиров Н.И. О возможностях использования природно-ресурсного потенциала земель равнинной зоны в сельскохозяйственном производстве Республики Адыгея // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2018. № 3 (226). С. 88–93.
7. Мамсиров Н.И. Базы данных мониторинга агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции для условий Республики Адыгея // Новые технологии. 2020. Вып. 2. С. 159–169.
8. Основные аспекты построения интегрированной цифровой географической модели и перспективы ее применения / Варшанина Т.П. [и др.] // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2009. № 2. С. 89–97.
9. Карчагина Л.П., Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И. Агроэкологический потенциал ландшафтов предгорной зоны Республики Адыгея // Новые технологии. 2016. Вып. 1. С. 99–105.
10. Очерет Н.П., Туова Т.Г., Тугуз Ф.В. Современные проблемы антропогенной деградации почв сельскохозяйственного назначения Республики Адыгея // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2015. № 2 (161). С. 102–109.

REFERENCES:

1. Kiryushin V.I., Ivanov A.L. Agroecological assessment of lands, design of adaptive landscape systems of agriculture and agrotechnologies: a methodical guide. M.: Rosinformagrotekh; 2005. (In Russ.)
2. Cherkasov G.N., Shcherbakov A.P. The main principles of farming on a landscape basis. Agriculture. 2001;(6):16–17. (In Russ.)
3. Tuguz R.K., Mamsirov N.I. Agroecological assessment of the lands of the Republic of Adygea. Agriculture. 2012;(3):31–33. (In Russ.)
4. Karchagina L.P., Mamsirov N.I. Agroecological grouping of lands in the adaptive-landscape system of agriculture in the mountainous zone of the Republic of Adygea. New technologies. 2016;(3):105–110. (In Russ.)
5. Mamsirov N.I. Assessment of the natural resource potential of agricultural landscapes and crop production in the foothill zone of the Republic of Adygea. Bulletin of the Adyghe State University. Series, 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2017;4(211):97–103. (In Russ.)
6. Mamsirov N.I. On the possibilities of using the natural resource potential of the lands of the plain zone in the agricultural production of the Republic of Adygea. Bulletin of the Adyghe State University. Series, 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2018;3(226):88–93. (In Russ.)

7. Mamsirov N.I. Databases for monitoring agrolandscapes and agricultural products for the conditions of the Republic of Adygea. *New Technologies*. 2020;(2):159–169. (In Russ.)
8. Varshanina T.P. [et al.] The main aspects of building an integrated digital geographic model and the prospects for its application. *Bulletin of the Adyghe State University. Series, 4: Natural-mathematical and technical sciences*. 2009;(2):89–97. (In Russ.)
9. Karchagina L.P., Tuguz R.K., Mamsirov N.I. Agroecological potential of landscapes in the foothill zone of the Republic of Adygea. *New technologies*. 2016;(1):99–105. (In Russ.)
10. Ocheret N.P., Tuova T.G., Tuguz F.V. Modern problems of anthropogenic degradation of agricultural soils in the Republic of Adygea. *Bulletin of the Adyghe State University. Series, 4: Natural-mathematical and technical sciences*. 2015;2(161):102–109. (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; главный научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
nur.urup@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 23 25

Nurbiiy I. Mamsirov, head of the Department of Agricultural Production Technology, FSBEI HE «Maikop State Technological University»; a chief researcher of the Department of Agriculture of the FSBSI «Adyghe Research Institute of Agriculture», Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor
nur.urup@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 23 25

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» информирует об издании журнала «Новые технологии». Издание рассчитано на руководящих и научно-педагогических работников вузов, а также аспирантов и докторантов, исследующих проблемы образования и науки.

Научные статьи публикуются на русском языке и имеют обязательные аннотации на английском языке.

В журнале «Новые технологии» (номер свидетельства о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-37007 от 29.07.2009 г., подписной индекс в общероссийском каталоге ОАО Агентство «Роспечать» 65035) освещаются следующие научные направления, имеющие гриф ВАК:

05.18.00 – технология продовольственных продуктов

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)

05.18.05 – Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур (технические науки)

05.18.06 – Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов (технические науки)

05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ (технические науки)

05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки)

06.00.00 – сельскохозяйственные науки

06.01.01 – Общее земледелие растениеводство (сельскохозяйственные науки)

06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки)

06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки)

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки)

06.01.08 – Плодоводство, виноградарство (сельскохозяйственные науки)

08.00.00 – экономические науки

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

1. Журнал принимает для публикации статьи по следующим научным направлениям: 05.18.00 – технология продовольственных продуктов; 06.00.00 – сельскохозяйственные науки; 08.00.00 – экономические науки.

2. Статьи должны быть посвящены актуальным проблемам науки, содержать четкую постановку цели и задач исследования, строгую научную аргументацию,

обобщения и выводы, представляющие интерес своей новизной, научной и практической значимостью.

3. Все материалы, поступающие в редакцию журнала, проходят предварительный отбор на предмет их соответствия тематике журнала и формальным критериям, предъявляемым к статьям.

4. Объем статьи должен составлять 8 страниц машинописного текста (на соискание ученой степени кандидата наук) и 10–12 страниц (на соискание ученой степени доктора наук), включая таблицы, рисунки и список литературы.

5. Формат листа – А4 (210x297); шрифт – 14 (Times New Roman), интервал – 1,5; красная строка – 1,25. Поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Текст набирается по ширине без автопереносов. Представленные в тексте таблицы и схемы должны иметь сквозную нумерацию. Названия таблиц печатаются обычным шрифтом по центру над таблицей, название рисунка печатается курсивом по центру, под рисунком.

6. Текст статьи должен быть тщательно отредактирован. Перед началом статьи указываются: в левом верхнем углу УДК; информация об авторе (ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы, почтовый адрес, адрес электронной почты, телефон каждого соавтора).

7. Название статьи – заглавными буквами, без переносов, жирным шрифтом, по центру.

8. Аннотация на русском языке – курсивом (200–250 слов, включает: актуальность темы исследования, постановку проблемы, цели исследования, методы исследования, результаты и ключевые выводы).

9. Ключевые слова – курсивом (8–10 слов и словосочетаний; отражают специфику темы, объект и результаты исследования).

10. В тексте ссылки на цитируемую литературу приводятся в квадратных скобках в конце предложения перед точкой, с указанием порядкового номера ссылки и страницы, например [1, с. 15], [2, с. 46]. [3, с. 68] и т.д. Библиография должна быть оформлена согласно ГОСТу 7.0.5-2008.

11. Статьи направляются в редакцию по электронной почте на адрес: prorector@mkgtu.ru.

12. Рукописи статей могут также направляться в редакцию в виде почтовых бандеролей с приложением диска с текстом статьи (адрес: 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191).

Например:

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Роман А. Котов¹, Анатолий Н. Пашков²

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 155, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБУН «Институт растениеводства»;
ул. Мира, д. 155, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Текст аннотации на русском языке (200–250 слов), должен содержать актуальность темы исследования, постановку проблемы, цели исследования, методы исследования, результаты и ключевые выводы.

Ключевые слова (8–10 слов и словосочетаний): должны отражать специфику темы, объект и результаты исследования

Текст статьи

Таблица 1

(название таблицы)

Рис. 1. (название рисунка)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Филипович И.И. Стратегические приоритеты инвестиционной политики региона // Научный вестник Южного института менеджмента. 2015. № 4. С. 74–78.

Информация об авторах

Роман Алексеевич Котов, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

mincon@mail.ru

тел.: 8 (918) 427 88 10

Анатолий Николаевич Пашков, старший научный сотрудник отдела земледелия ФГБУН «Институт растениеводства», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

rastenie@mail.ru

тел.: 8 (908) 427 88 10

Рукописи и электронные варианты статей авторам не возвращаются.

Дополнительную информацию можно получить по электронному адресу:

e-mail: prorector@mkgtu.ru

по тел.: 8 (8772) 52 30 03

Нагоева Анжелика Кимовна

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих ее тематике, с целью их экспертной оценки
2. Первичная экспертиза проводится ответственным секретарем редакции журнала «Новые технологии». При первичной экспертизе оценивается соответствие научной статьи правилам оформления и требованиям, установленным редакцией журнала.
3. Главный редактор (заместитель) определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование. Авторские статьи не по профилю не возвращаются автору, автор уведомляется о несоответствии статьи профилю журнала.
4. Перед направлением на рецензирование материал проверяется на наличие заимствованной информации в системе «Антиплагиат». Обнаружение высокого уровня заимствования влечет отклонение материала.
5. В журнале используется двустороннее слепое рецензирование (рецензент не знает, кто автор статьи, автор статьи не знает, кто рецензент).
6. К рецензированию привлекаются как члены редакционной коллегии журнала, так и сторонние рецензенты, имеющие ученую степень кандидата или доктора наук, публикации по тематике рецензируемых материалов в течение последних трех лет, обладающие достаточным опытом научной работы по заявленному в статье научному направлению. Представленная авторская статья передается на рецензирование членам редколлегии журнала, курирующим соответствующую отрасль науки. При отсутствии члена редколлегии или поступлении статьи от члена редакционной коллегии главный редактор направляет статью для рецензирования внешним рецензентам.
7. Редакция оставляет за собой право (по согласованию с автором) на литературную правку, а также на отказ в публикации (на основании рецензии членов редакционной коллегии журнала или внешних рецензентов), если статья не соответствует профилю журнала или имеет недостаточное качество изложения материала. В случае отклонения статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.
8. Редакция издания направляет авторам представленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий с указанием автора в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса.
9. Рецензирование проводится конфиденциально для авторов статей, копия рецензии предоставляется автору рукописи без подписи и указания фамилии, должности, места работы рецензента.
10. Рецензия должна содержать оценку актуальности проблематики, рассматриваемой в представленной статье, оригинальности, научной новизны исследования. Рецензент должен оценить научно-методический уровень исследования, дать оценку результатам исследования, оценить достоверность представленных в статье научных результатов, оценить практическую значимость и важность результатов исследования для науки и практики. В заключении рецензент делает вывод о целесообразности публикации статьи.
11. Рецензент рассматривает авторскую статью в течение 30 календарных дней, после чего направляет в редакцию соответствующим образом оформленную рецензию.

12. Рецензия должна быть подписана рецензентом (содержать его контактные данные) и заверена печатью организации.

13. Рецензент может рекомендовать статью к опубликованию; рекомендовать к опубликованию после доработки с учетом замечаний; не рекомендовать статью к опубликованию. Если рецензент рекомендует статью к опубликованию после доработки с учетом замечаний или не рекомендует статью к опубликованию – в рецензии должны быть указаны причины такого решения.

14. Рецензент вправе указать на необходимость внесения дополнений и уточнений в рукопись, которая затем направляется (через редакцию журнала) автору на доработку. В этом случае датой поступления рукописи в редакцию считается дата возвращения доработанной рукописи. Переработанная автором статья направляется на рецензирование повторно.

15. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редколлегией журнала. Публикации осуществляются в порядке очередности поступления статей в редакцию. Редколлегия может принимать решение о внеочередной публикации статьи.

16. Непринятые к публикации статьи авторам не высылаются.

17. Заверенные подписями и печатями оригиналы рецензий в течение 5 лет хранятся в редакции журнала «Новые технологии».



Научное издание

Рецензируемый реферируемый научный журнал «Новые технологии / Novye tehnologii (Majkop)»

Том 18. № 1. 2022

Издательство МГТУ

385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

Подписано в печать 26.03.2022 г. Бумага Херох Performer. Печать цифровая.

Гарнитура Times New Roman. Усл.-п.л. 17,5. Формат 84x108¹/₈. Тираж 500 экз. Заказ № 18/1.

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии ИП Кучеренко В.О.

385008, г. Майкоп, ул. Пионерская, 403/33.

Тел.: 8-928-470-36-87, e-mail: slv01.majkop.ru@gmail.com