

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 17 № 3

2021

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

NOVYE TEHNOLOGII (MAJKOP)

Журнал издается с 2005 года

Майкоп 2021

<i>Периодичность:</i>	6 выпусков 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 – 2100 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>	25.06.2021
<i>Копирайт</i>	© Новые технологии, 2021
<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. 17 № 3

2021

NEW TECHNOLOGIES

The journal has been published since 2005

Maykop 2021

<i>Frequency:</i>	6 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 2100 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>	25.06.2021
<i>Copyright:</i>	© Novye tehnologii, 2021.
<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);

Виктор Владимирович Бородычев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Волгоград, Россия);

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);

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);

Victor V. Borodychev, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Volgograd branch of the FSBSI «ARSRIHandM» named after A.N. Kostyakov VNIIGiM, Volgograd, Russia);

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);

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

<i>Вавилова М.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ СИНБИОТИЧЕСКОГО МОРОЖЕНОГО	15
<i>Пестова Л.П., Винецкий Е.И., Чернов А.В.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ УРОЖАЯ ЛИСТОВОЙ МАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ	24
<i>Сарбатова Н.Ю., Лисовицкая Е.П.</i> СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТ, ОБОГАЩЕННЫЙ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ	32
<i>Шагинова Л.О., Крылова И.В., Демьяненко Т.Ф., Доморощенкова М.Л.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВОГО ПРЕПАРАТА ИЗ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	41
<i>Шахрай Т.А., Воробьева О.В., Викторова Е.П.</i> ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	51
<i>Яковлева Т.В., Горлов С.М., Першакова Т.В., Рыбникова А.О.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ	59

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

<i>Кузенко М.В.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	71
<i>Мамсиров Н.И., Мнатсаканян А.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ	77

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

Вострикова Е.О., Мешкова А.П.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ
В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ86

Ешугова С.К., Хамирзова С.К.

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ95

Зарубин В.И., Горбанев С.В.

МЕТОДИЧЕСКИЙ БАЗИС РАЗРАБОТКИ
СТРАТЕГИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ 105

К сведению авторов 112

*Правила направления
и опубликования научных статей* 112

*Правила рецензирования научных статей
в журнале «Новые технологии»* 115

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

Original Articles

Vavilova M.A.

SIMULATION OF SYMBIOTIC ICE CREAM
FERMENTATION PROCESS 15

Pestova L.P., Vinevsky E.I., Chernov A.V.

RATIONALE FOR THE POST-HARVEST PROCESSING
OF LEAF MASS OF AGRICULTURAL
CROPS USING MICROWAVE RADIATION 24

Sarbatova N.Yu., Lisovitskaya E.P.

A SPECIALIZED MEAT PRODUCT ENRICHED
WITH MICROELEMENTS 32

Shaginova L.O., Krylova I.V.,

Demyanenko T.F., Domoroschenkova M.L.

STUDY OF A PROCESS OF OBTAINING
OF PROTEIN PREPARATION FROM SUNFLOWER
SEEDS FOR APPLICATION IN FOOD INDUSTRY 41

Shakhrai T.A., Vorobieva O.V., Victorova E.P.

MAIN TRENDS OF FUNCTIONAL BAKERY
PRODUCTS MARKET DEVELOPMENT 51

Yakovleva T.V., Gorlov S.M.,

Pershakova T.V., Rybnikova A.O.

FORMULATING FUNCTIONAL DRINKS
USING NATURAL COLORS 59

AGRICULTURAL SCIENCES

Original Articles

Kuzenko M.V.

SOME ASPECTS OF WINTER
WHEAT PRODUCTIVITY 71

Mamsirov N.I., Mnatsakanyan A.A.

EFFICIENCY OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL
FERTILIZERS FOR WINTER WHEAT 77

ECONOMIC SCIENCES

Original Articles

Vostrikova E.O., Meshkova A.P. PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC COMMERCE IN RUSSIA IN THE CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY	86
<i>Yeshugova S.K., Khamirzova S.K.</i> DEVELOPMENT OF E-COMMERCE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION	95
<i>Zarubin V.I., Gorbanev S.V.</i> METHODOLOGICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF MUNICIPAL ENTITY STRATEGY	105
<i>For the attention of the authors</i>	112
<i>Rules for sending and publishing scientific articles</i>	112
<i>Rules for reviewing scientific articles in the magazine «New Technologies»</i>	115

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-15-23>
УДК 663.674:663.15



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ СИНБИОТИЧЕСКОГО МОРОЖЕНОГО

Мария А. Вавилова

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»;
Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург, 620100, Российская Федерация*

Аннотация. Расширение ассортимента продуктов лечебно-профилактической направленности является определяющим фактором концепции государственной политики в области здорового питания. Продукты, обогащенные функциональными компонентами, улучшают общее состояние организма, обладают высокими органолептическими показателями в сочетании с повышенной биологической ценностью. Производство синбиотического мороженого является одним из перспективных направлений развития в сегменте молочной промышленности. Благодаря своему уникальному составу и особенностям технологического процесса, мороженое сохраняет заданные органолептические и функциональные свойства. Про- и пребиотические компоненты в нем законсервированы замораживанием и активизируются только при попадании в организм. Экспериментально было установлено, что высокие концентрации моносахаридов оказывают ингибирующее действие на развитие пробиотических культур, поэтому целью исследования являлось моделирование процесса ферментации мороженого, обогащенного пребиотическими компонентами, для определения оптимальных характеристик и установления рациональных концентраций сиропа. В качестве компонентов, обеспечивающих функциональность продукта, были использованы лактобактерии вида *Lactobacillus acidophilus*, сохраняющие свою активность в широком температурном диапазоне и подавляющие развитие патогенной микрофлоры, а также сироп из плодов ягод, характеризующийся высокой концентрацией витаминов и минеральных веществ. Для проведения эксперимента было рекомендовано поэтапное внесение сиропа. В результате исследования была разработана модельная рецептура синбиотического мороженого, определены количественные закономерности влияния различных концентраций фруктозного сиропа на процесс ферментации смесей, исследованы

органолептические характеристики мягкого мороженого, получена степенная модель зависимости продолжительности ферментации от массовой доли фруктозного сиропа. Установлено, что уменьшение начальной концентрации позволяет сократить технологический цикл, регулировать показатель кислотности.

Ключевые слова: кисломолочное мороженое, моделирование, синбиотики, пробиотики, пребиотики, ферментация, оптимизация, функциональные продукты

Для цитирования: Вавилова М.А. Моделирование процесса ферментации синбиотического мороженого // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 15–23. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-15-23>

SIMULATION OF SYNBIOTIC ICE CREAM FERMENTATION PROCESS

Maria A. Vavilova

FSBEI HE «Ural State Forestry University»,
37 Sibirsky Tract, Yekaterinburg, 620100, the Russian Federation

Abstract. Expanding the range of products of therapeutic and prophylactic orientation is a priority direction of the state policy in the field of healthy nutrition. Products enriched with functional components improve the general state of the body, have high organoleptic characteristics in combination with increased biological value. The production of synbiotic ice cream is one of the promising trends in the dairy industry. Due to its unique composition and technological peculiarities, the ice cream retains the desired organoleptic and functional properties. Pro- and prebiotic components in it are conserved by freezing, and activated only when they enter the organism. It has been established experimentally, that high concentrations of monosaccharides have an inhibitory effect on the development of probiotic cultures, therefore, the purpose of the research is to simulate the fermentation process of the ice cream enriched with prebiotic components, in order to determine optimal characteristics and establish rational syrup concentrations. Lactic bacteria of *Lactobacillus acidophilus* species that remain active in a wide temperature range and suppressing pathogenic microflora, as well as berry syrup with a high concentration of vitamins and minerals have been used as components that ensure the functionality of the product. Phased addition of syrup has been recommended for the experiment. As a result of the research, a model recipe for synbiotic ice cream has been developed, the quantitative regularities of the influence of various concentrations of fructose syrup on the process of fermentation of compound have been determined, organoleptic characteristics of soft-serve ice cream have been investigated, a power-law model of the dependence of the duration of fermentation on the mass fraction of fructose syrup has been obtained. It has been found that a decrease in the initial concentration makes it possible to shorten the technological cycle and regulate the acidity index.

Keywords: fermented milk ice cream, modeling, synbiotics, probiotics, prebiotics, fermentation, optimization, functional products

For citation: Vavilova M.A. Simulation of synbiotic ice cream fermentation process // New technologies. 2021. V. 17. № 3. P. 15–23. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-15-23>

Введение

Одна из основных задач пищевой промышленности заключается в разработке функциональных продуктов питания, содержащих синбиотический комплекс, в

состав которого входят про- и пребиотические компоненты, положительно влияющие на организм за счет стабилизации нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта [1–4].

Пробиотики – живые микроорганизмы, оказывающие стимулирующее воздействие на иммунную систему, катализирующие процесс метаболизма питательных веществ, а также способствующие снижению риска развития сахарного диабета, сердечно-сосудистых, раковых заболеваний и улучшающие общее состояние организма. В качестве пробиотических культур используют *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus gasseri*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Bifidobacterium breve*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus* [5–7].

Пребиотики – химические соединения, входящие в состав растительного сырья, служащие субстратом для микробиоты желудочно-кишечного тракта, ингибирующие рост патогенной микрофлоры, оказывающие иммуномодулирующее и стабилизирующее действие. К пребиотикам относят: инулин, фруктоолигосахариды, галактоолигосахариды, ксилолигосахариды, флавоноиды, минеральные добавки, полиненасыщенные жирные кислоты, антоцианы,

проантоцианидины, лигнаны, фенольные кислоты, стильбены [5; 8].

Согласно анализу патентной документации в базе данных рефератов российских изобретений за период с 01.01.2011 г. по 31.12.2020 г. были определены категории и процентное соотношение функциональных молочных продуктов (рис. 1).

Функциональные продукты питания представлены – молочными напитками: йогуртовыми, ацидофильными, ягодно-сывороточными, молочными коктейлями; десертами: фруктово-овощными, фруктово-ягодными, сливочными, творожными; мороженым: кисломолочным, йогуртовым, творожным, протеиновым; маслом: закусочным, кислосливочным, сладкосливочным, десертным; сметаной, сметанными продуктами; творожными продуктами; сырными продуктами, сыром: мягким, плавленым, рассольным.

Основную долю рынка лечебно-профилактических продуктов составляют молочные напитки, характеризующиеся непродолжительным сроком хранения и высоким уровнем постокисления, что негативно сказывается на жизнеспособности микроорганизмов. Поэтому в качестве матрицы-носителя для функциональных

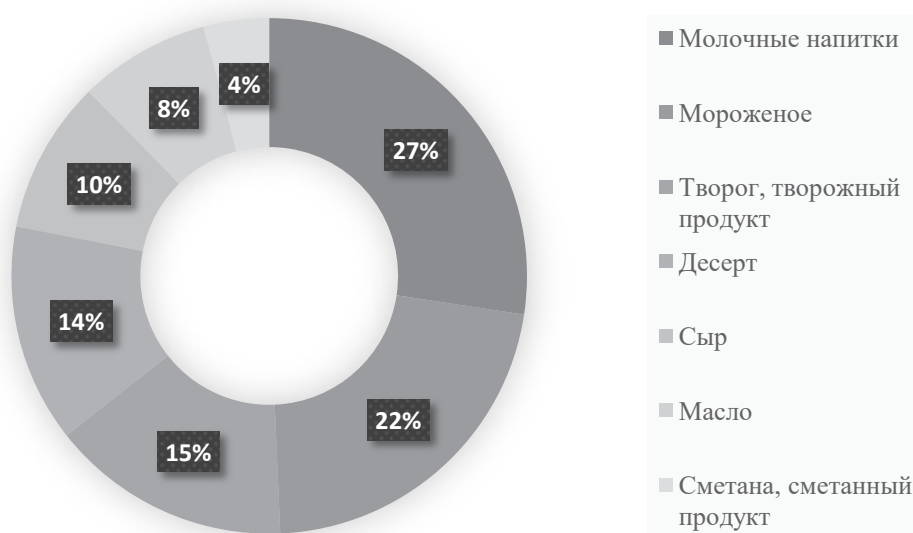


Рис. 1. Распределение патентов по категориям молочных продуктов функционального назначения

Fig. 1. Distribution of patents by categories of functional dairy products

компонентов было предложено использовать синбиотическое мороженое, многофазная сложная система которого состоит из пузырьков воздуха, частично скоагулированных жировых шариков, кристаллов льда, водной среды, в которой диспергируются растворенные и взвешенные вещества. Особенности состава и технологии позволяют сохранить жизнеспособность и специфическую активность про- и пребиотиков на протяжении всего срока годности [9–12].

Целью данного исследования являлось моделирование рецептуры и обоснование рациональных технологических параметров процесса ферментации синбиотического мороженого.

Объекты и методы исследований

В качестве пробиотической культуры использовались микроорганизмы *Lactobacillus Acidophilus*, грамположительные бактерии, клетки имеют форму палочек, молочнокислое брожение гомо- и гетероферментативное, монокультура характеризуется высокой антиоксидантной активностью, способностью к ингибированию патогенной микрофлоры. Условия ферментации и технологические характеристики *Lactobacillus Acidophilus* представлены в табл. 1 [13; 14].

Фрукты и ягоды являются природным источником антиоксидантов, пищевых волокон, витаминов, микро- и

Таблица 1

Технологическая характеристика *Lactobacillus Acidophilus*

Technological characteristics of <i>Lactobacillus Acidophilus</i>	
Температура, °С	35...38
Продолжительность, ч	5...7
Кислотообразующая активность, °Т	90
Консистенция	однородная, вязкая
Количество жизнеспособных клеток, КОЕ/г	109

Table 1

макроэлементов элементов, поэтому в качестве пребиотической добавки было предложено использовать промышленно выпускаемые сиропы, обогащенные биологически активными соединениями ягод клюквы и шиповника (см. табл. 2). Благодаря уникальному химическому составу плоды обладают высокой биологической ценностью и ярко выраженным профилактическим действием [15; 16].

В работе для характеристик объектов и процессов исследований были использованы стандартные методы.

Отбор проб и проведение анализа по ГОСТ 32901-2014, определение кислотности по ГОСТ 3624-92. Органолептическая оценка проведена по 5-балльной системе.

Разработка рецептуры синбиотического мороженого с применением симплекс-метода реализована в табличном процессоре Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения» [17].

Для аппроксимации экспериментальных данных использована программа Table Curve 2D, реализующая метод наименьших квадратов [18; 19].

Результаты и их обсуждение

Проведено моделирование рецептуры синбиотического мороженого (см. табл. 3), за опорные значения приняты физико-химические показатели в соответствии с ГОСТ 32929-2014, однокритериальная оптимизация проведена в соответствии с биологической ценностью компонентов.

Таблица 2

Компонентный состав плодов

Table 2

Composition of fruits

Наименование веществ, мг/100 г	плоды клюквы	плоды шиповника
аскорбиновая кислота	120	144
ретинол	0,7	0,7
токоферолы	15	15
тиамин	1	1
рибофлавин	1	2,1
пантотеновая кислота	7,8	7,5
пиридоксин	1,1	1,1
цианокобаламин, мкг /100 г	3,6	3,6
эргокальциферол, мкг /100 г	11	11
биофлавоноиды, полифенолы	30,9	31
биотин	0,1	0,1
фолиевая кислота	0,4	0,4
железо (Fe)	0,6	7,8
кальций (Ca)	1,4	1,5
магний (Mg)	1,5	1,3
фосфор (P)	11	4,4

Экспериментально было установлено, что высокие начальные концентрации фруктозного сиропа оказывают ингибирующее действие на развитие пробиотических культур (рис. 2), поэтому внесение сиропа осуществлялось в два этапа: 7,5/22; 15/14,5; 22,5/7; 29,5/0.

На следующем этапе была проведена оптимизация, задача которой заключалась в определении массовой доли сиропа (w) в смесях при минимальной длительности процесса (τ), титруемая кислотность (Q), в соответствии с требованиями ГОСТ 32929-2014 – 70...80 °С. Для каждого значения w определялась минимальная и максимальная продолжительность ферментации, скоррелированная с минимальным и максимальным значениями Q смеси.

В результате аппроксимации экспериментальных данных была получена степенная функция: $Q = a + b \cdot \tau^{1,5}$, достоверность составляет 0,996.

Зависимость τ_{min} и τ_{max} от массовой доли сиропа в смеси (w) была описана уравнением: $\tau_{min/max} = a + b \cdot w^{1,5} + c \cdot e^{-w}$. Зная коэффициенты a , b , c и указав значения концентрации сиропа, можно рассчитать продолжительность ферментации смеси синбиотического мороженого.

Изучены органолептические показатели мягкого синбиотического мороженого (рис. 3), при значении титруемой кислотности 70...80 °С.

Полученный продукт обладает приятным кисломолочным вкусом и

Таблица 3

Модельный состав смеси мороженого

Table 3

Model composition of ice cream mix

Наименование компонента	Содержание, %
Молоко цельное (массовая доля жира 4,0%)	28,1
Сливки (массовая доля жира 20%)	31,8
Сливки (массовая доля жира 10%)	0,1
Сухое обезжиренное молоко (массовая доля сухих веществ 95%)	5
Сироп	29,5
Стабилизатор	0,5
Заквасочная культура	5
Характеристика смеси	
Массовая доля сухих веществ, не менее	33
В том числе:	
молочного жира	7,5
СОМО	9,5
Общего сахара, не менее	17
Кислотность, °T	80±5

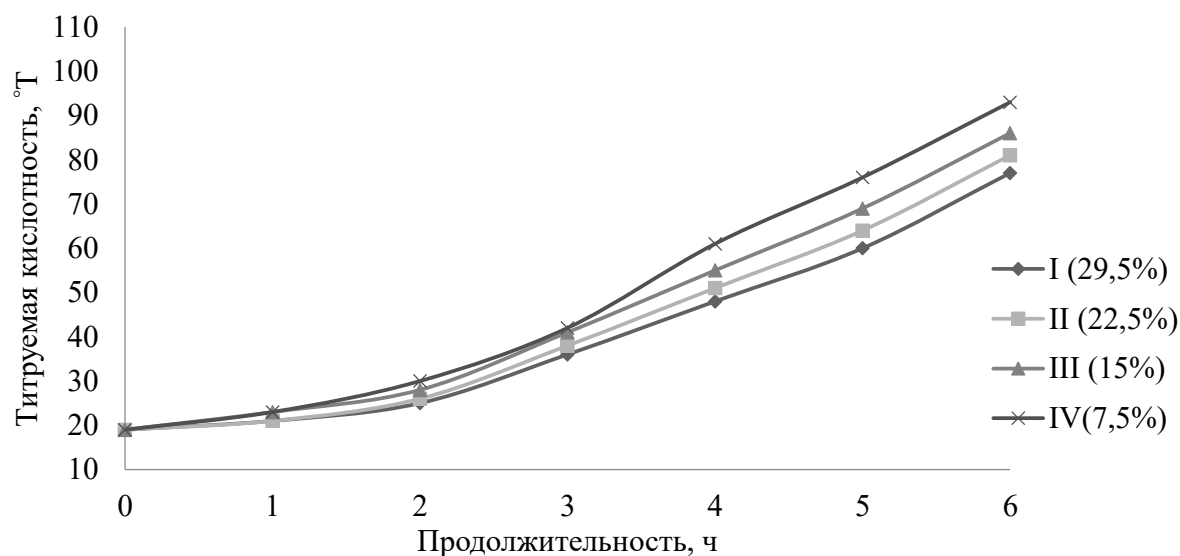


Рис. 2. Изменение титруемой кислотности смесей с различной начальной концентрацией фруктозного сиропа

Fig. 2. Change in titratable acidity of mixtures with different initial concentration of fructose syrup

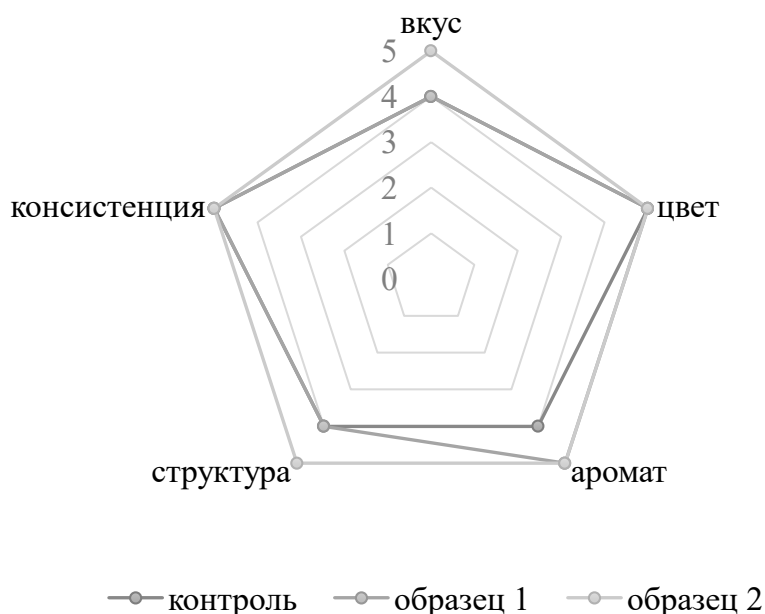


Рис. 3. Органолептическая балловая оценка образцов

Fig. 3. Organoleptic scoring of samples

ароматом, равномерно окрашен, имеет характерную для данного вида мороженого структуру, однородную консистенцию.

Заключение

Установлено, что функциональные компоненты, входящие в состав мороженого, способствуют повышению его органолептических и структурно-механических показателей. На основании полученного модельного уравнения рекомендованы следующие параметры процесса:

продолжительность ферментации монокультурой *L. Acidophilus* 4,3...5 часов, титруемая кислотность 70...80 °Т, начальная концентрация фруктозного сиропа – 6...9%. Полученное синбиотическое мороженое позволит расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактической направленности. Использование комплекса про- и пребиотиков способствует повышению биологической ценности, улучшению органолептических и физико-химических показателей готового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams / Di Criscio T. [et al.] // Journal of Dairy Science. 2010. V. 93. P. 10.
2. Ice cream as a probiotic food carrier / Cruz A. G. [et al.] // Food Research International. 2009. V. 42. P. 1233–1239.
3. Prebiotics and synbiotics: Recent concepts in nutrition / Mohanty D. [et al.] // Food Bioscience. 2018. V. 26. P. 152–160.
4. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams / Di Criscio T. [et al.] // Journal of Dairy Science. 2010. V. 93. P. 4555–4564.
5. Shaping the Future of Probiotics and Prebiotics [Electronic resource] / Cunningham M. [et. al.] // Trends in Microbiology. 2021. V. 4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tim.2021.01.003>.
6. Koirala S., Kumar A. Probiotics-based foods and beverages as future foods and their overall safety and regulatory claims [Electronic resource] // Future Foods. 2021. V. 3. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100013>.

7. Effects of Taraxacum and Astragalus extracts combined with probiotic *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus* on *Escherichia coli*-infected broiler chickens [Electronic resource] / Liang W. [et al.] // *Poultry Science*. 2021. V. 100. URL: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.01.030>.
8. Innovative technologies for the production of food ingredients with prebiotic potential: Modifications, applications, and validation methods. / Hurtado-Romero A. [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. 2020. V. 104. P. 117–131.
9. Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: Structural characteristics and culture viability / Akalin A.S. [et al.] // *Journal of Dairy Science*. 2018. V. 101. P. 37–46.
10. Chaikham P., Rattanasena P. Combined effects of low-fat ice cream supplemented with probiotics on colon microfloral communities and their metabolites during fermentation in a human gut reactor // *Food Bioscience*. 2017. V. 17. P. 35–41.
11. Microencapsulation of probiotics in multi-polysaccharide microcapsules by electrohydrodynamic atomization and incorporation into ice-cream formulation / Zaeim D. [et al.] // *Food Structure*. 2020. V. 25.
12. Bultosa G. Functional Foods: Dietary Fibers, Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics // *Encyclopedia of Food Grains*. 2016. P. 11–16.
13. Ozogul F., Hamed I. Lactic Acid Bacteria: *Lactobacillus* spp.: *Lactobacillus acidophilus* // *Reference Module in Food Science*. 2016.
14. Selle K.M., Klaenhammer T.R., Russell W.M. *Lactobacillus acidophilus* // *Encyclopedia of Food Microbiology*. 2014. P. 412–417.
15. Cesonienė L., Daubaras R. Phytochemical Composition of the Large Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) and the Small Cranberry (*Vaccinium oxycoccos*) // *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*. 2016. P. 173–194.
16. Qadir R., Anwar F. Cold pressed rosehip seed oil. *Cold Pressed Oils*, 2020. P. 315–322.
17. Лисин П.А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов. М.: ДеЛи принт, 2007. 101 с.
18. Бородин А.В. Статистические методы исследования в прикладной биотехнологии. М.: МГУПБ, 2000. 69 с.
19. Панфилов Г.В., Черняев А.В. Статистически обоснованное построение двумерных графических зависимостей // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2017. Вып. 11. С. 184–193.

REFERENCES:

1. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams / Di Criscio T. [et al.] // *Journal of Dairy Science*. 2010. V. 93. P. 10.
2. Ice cream as a probiotic food carrier. / Cruz A.G. [et al.] // *Food Research International*. 2009. V. 42. P. 1233–1239.
3. Prebiotics and synbiotics: Recent concepts in nutrition. / Mohanty D. [et al.] // *Food Bioscience*. 2018. V. 26. P. 152–160.
4. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams / Di Criscio T. [et al.] // *Journal of Dairy Science*. 2010. V. 93. P. 4555–4564.
5. Shaping the Future of Probiotics and Prebiotics [Electronic resource] / Cunningham M [et al.] // *Trends in Microbiology*. 2021. V. 4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tim.2021.01.003>.
6. Koirala S., Kumar A. Probiotics-based foods and beverages as future foods and their overall safety and regulatory claims [Electronic resource] // *Future Foods*. 2021. V. 3. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100013>.
7. Effects of Taraxacum and Astragalus extracts combined with probiotic *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus* on *Escherichia coli*-infected broiler chickens [Electronic resource] / Liang W. [et al.] // *Poultry Science*. 2021. V. 100. URL: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.01.030>.

8. Innovative technologies for the production of food ingredients with prebiotic potential: Modifications, applications, and validation methods / Hurtado-Romero A. [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2020. V. 104. P. 117–131.
9. Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: Structural characteristics and culture viability / Akalin A.S. [et al.] // Journal of Dairy Science. 2018. V. 101. P. 37–46.
10. Chaikham P., Rattanasena P. Combined effects of low-fat ice cream supplemented with probiotics on colon microfloral communities and their metabolites during fermentation in a human gut reactor // Food Bioscience. 2017. V. 17. P. 35–41.
11. Microencapsulation of probiotics in multi-polysaccharide microcapsules by electrohydrodynamic atomization and incorporation into ice-cream formulation / Zaeim D. [et al.] // Food Structure. 2020. V. 25.
12. Bultosa G. Functional Foods: Dietary Fibers, Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics // Encyclopedia of Food Grains. 2016. P. 11–16.
13. Ozogul F., Hamed I. Lactic Acid Bacteria: Lactobacillus spp.: Lactobacillus acidophilus // Reference Module in Food Science. 2016.
14. Selle K.M., Klaenhammer, T.R., Russell W.M. Lactobacillus acidophilus // Encyclopedia of Food Microbiology. 2014. P. 412–417.
15. Cesonienė L., Daubaras R. Phytochemical Composition of the Large Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) and the Small Cranberry (*Vaccinium oxycoccos*) // Nutritional Composition of Fruit Cultivars. 2016. P. 173–194.
16. Qadir R., Anwar F. Cold pressed rosehip seed oil // Cold Pressed Oils. 2020. P. 315–322.
17. Lisin P.A. Computer technologies in prescription calculations of dairy products. M.: DeLi print, 2007. 101 p. (In Russian)
18. Borodin A.V. Statistical methods of research in applied Biotechnology. M.: MGUPB. 2000. 69 p. (In Russian)
19. Panfilov G.V., Chernyaev A.V. Statistically sound construction of two-dimensional graphical dependencies // Bulletin of the Tula State University. Technical science. 2017. Vol. 11. P. 184–193. (In Russian)

Информация об авторе / Information about the author

Мария Александровна Вавилова, магистрант кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
mariiya.vavilova@gmail.com

Maria A. Vavilova, a post graduate student of the Department of Chemical Technology of Wood, Biotechnology and Nanomaterials, FSBEI HE «Ural State Forestry University»
mariiya.vavilova@gmail.com

Поступила 22.03.2021
Received 22.03.2021

Принята в печать 12.05.2021
Accepted 12.05.2021



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ УРОЖАЯ ЛИСТОВОЙ МАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ

Людмила П. Пестова, Евгений И. Винеvский*, Александр В. Чернов

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»; ул. Московская, д. 42, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

Аннотация. Послеуборочная обработка листовой массы различных сельскохозяйственных культур имеет общие закономерности. Особенностью строения листьев является то, что количество воды, содержащейся в пластинке листа и в средней жилке, примерно одинаково, однако площадь испаряющей поверхности средней жилки в 10...15 раз меньше, чем площадь испаряющей поверхности пластинки листа. Поэтому отличия режимов сушки этих частей листьев обосновывают необходимость разных физических методов воздействия на них. Целью исследования являлось экспериментальное обоснование общих принципов удаления влаги из листовой массы различных сельскохозяйственных культур с использованием СВЧ-излучения. Обработку в поле СВЧ проводили в течение 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мин. Обработанные слои листьев высушивали в естественных условиях. Контролем служили листья, высушенные конвективным способом в естественных и искусственных условиях, только без СВЧ-обработки. Для послеуборочной обработки листьев подорожника рекомендуется комбинированный способ сушки, при котором в первой фазе листья обрабатывали СВЧ-излучением в течение 2,0...2,5 минут в зависимости от толщины слоя листьев, а затем во второй фазе – в естественных условиях в течение 8 часов. Наиболее компромиссным способом сушки листьев ботвы свеклы можно принять СВЧ-обработку с последующей конвективной сушкой в естественных условиях как с точки зрения продолжительности сушки, так и с точки зрения энергоемкости процесса. По результатам проведенных исследований обосновано применение наиболее рациональных процессов послеуборочной обработки листовой массы сельскохозяйственных культур, заключающихся в их обработке СВЧ-излучением с последующей конвективной сушкой естественным способом.

Ключевые слова: СВЧ-излучение, конвективная сушка, естественный способ, искусственный способ, листья, пластинка, средняя жилка, подорожник, ботва, свекла

Для цитирования: Пестова Л.П., Винеvский Е.И., Чернов А.В. Обоснование процессов послеуборочной обработки урожая листовой массы сельскохозяйственных культур с использованием СВЧ-излучения // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 24–31. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-24-31>

RATIONALE FOR THE POST-HARVEST PROCESSING OF AGRICULTURAL CROPS LEAVES USING MICROWAVE RADIATION

Lyudmila P. Pestova, Evgeny I. Vinevsky*, Alexander V. Chernov

FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»;
42 Moscovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

Abstract. Post-harvest processing of the leaf mass of various agricultural crops has general patterns. The peculiarity of the structure of the leaves is that the amount of water contained in the leaf blade and in the midrib is approximately the same, but the area of the evaporating surface of the midrib is 10–15 times less than the area of the evaporating surface of the leaf plate. Therefore, the difference in drying modes for these parts of the leaves justifies the need for different physical methods of influencing them. The aim of the research was to substantiate experimentally the general principles of moisture removal from the leaf mass of various agricultural crops using microwave radiation. Processing in the microwave field was carried out for 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 minutes. The treated leaf layers were dried naturally. Leaves dried by convection under natural and artificial conditions, only without microwave treatment, served as a control sample. For the post-harvest processing of plantain leaves, a combined drying method is recommended, where in the first phase the leaves are treated with microwave radiation for 2,0–2,5 minutes, depending on the thickness of the leaf layer, and then in the second phase under natural conditions for 8 hours. Microwave – processing followed by convective drying in natural conditions is considered the most compromise method for drying beet tops leaves both in terms of drying time and in terms of the energy intensity of the process. On the basis on the results of the research, the application of the most rational processes of post-harvest processing of leaf mass of agricultural crops was substantiated, which consists in their processing by microwave radiation, followed by convective drying in a natural way.

Keywords: microwave radiation, convective drying, natural method, artificial method, leaves, plate, midrib, plantain, tops, beets

For citation: Pestova L.P., Vinevsky E.I., Chernov A.V. Rationale for the post-harvest processing of leaf mass of agricultural crops using microwave radiation // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 24–31. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-24-31>

Послеуборочная обработка листовой массы различных сельскохозяйственных культур (листьев табака, чая, подорожника, ботвы свеклы) имеют общие закономерности.

В общем виде лист состоит из листовой пластинки и черешка, переходящего в среднюю жилку. Особенностью строения листьев всех сельскохозяйственных культур является то, что в среднем количество воды, содержащейся в пластинке листа и в средней жилке, примерно одинаково, однако площадь испаряющей поверхности средней жилки в 10...15 раз меньше, чем площадь испаряющей поверхности пластинки листа. Поэтому

отличительной особенностью режимов их сушки является то, что необходимы разные физические методы воздействия на них.

Сотрудниками ФГБНУ ВНИИТТИ разрабатываются различные технологии сушки листьев табака [1–5]. Используя существующий опыт в этой области, институт проводит научно-исследовательские работы по его использованию на других видах сельскохозяйственных культур.

Существуют разнообразные способы, методы и технологии сушки продуктов сельского хозяйства [6]. В последние годы в сушильной технике

используют высокоэффективный метод СВЧ-излучения. Его достоинством является способность в течение короткого времени повысить температуру ткани материала до 80–100 °С и повысить градиент давления пара, увеличить тепло- и массоперенос влаги, изменить характер испарения влаги.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось экспериментальное обоснование общих принципов удаления влаги из листовой массы различных сельскохозяйственных культур с использованием СВЧ-излучения.

Проведены исследования по изучению влияния СВЧ-излучения на фракционный состав табачного сырья и его условный расход при производстве табачных изделий (табл. 1). В качестве контроля был принят естественный способ сушки листьев без обработки СВЧ-излучением.

Установлено, что использование СВЧ-излучения увеличивает выход волокна на 9...15% и снижает расход табачного сырья при производстве табачных изделий на 18...24%.

Изучалась возможность получения лекарственного сырья из листьев подорожника путем применения комбинированной сушки с применением СВЧ-излучения. Проведены сравнительные исследования естественного способа сушки листьев подорожника и искусственного с применением СВЧ-излучения.

Установлено, что при естественном способе продолжительность сушки листьев подорожника составила 15 дней, а при использовании СВЧ-излучения – от 2 до 5 минут, в зависимости от массы листьев и режимов обработки (рис. 1).

Исследовано влияние комбинированной сушки листьев подорожника на ее продолжительность. Материалом

Таблица 1

Фракционный состав и условный расход табачного сырья разного вида, высушенного в естественных условиях с применением СВЧ-излучения, %

Table 1

Fractional composition and conditional consumption of tobacco raw materials of various types, dried in natural conditions using microwave radiation, %

Вид сырья	Показатели, %			Условный расход на 1000 сиг, г
	волокно	мелочь	пыль	
Опыт				
Юбилейный новый	93,78	4,0	0,28	470,58
Крупнолистный Ильский	94,89	4,28	0,81	567,83
Контроль				
Юбилейный новый	81,3	16,08	2,62	583,0
Крупнолистный Ильский	86,94	12,33	0,67	670,20

для проведения исследований служили листья подорожника, выращенного на приусадебном участке. Подготовленные листья раскладывали на тарелки в СВЧ-печь: одинарным слоем и двойным. Обработку в поле СВЧ проводили в течение 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мин. Обработанные слои листьев высушивали в естественных условиях. Контролем служили листья,

высушенные этим же способом только без СВЧ-обработки.

Установлено, что высота слоя листьев влияет на убыль влаги, их окраску и температуру ткани. Так, температура ткани листа при обработке листьев в течение 30 сек. повысилась с 20 до 70 °С, а через одну минуту до 80–82 °С, через 2,0–2,5 мин в одинарном слое она приблизилась

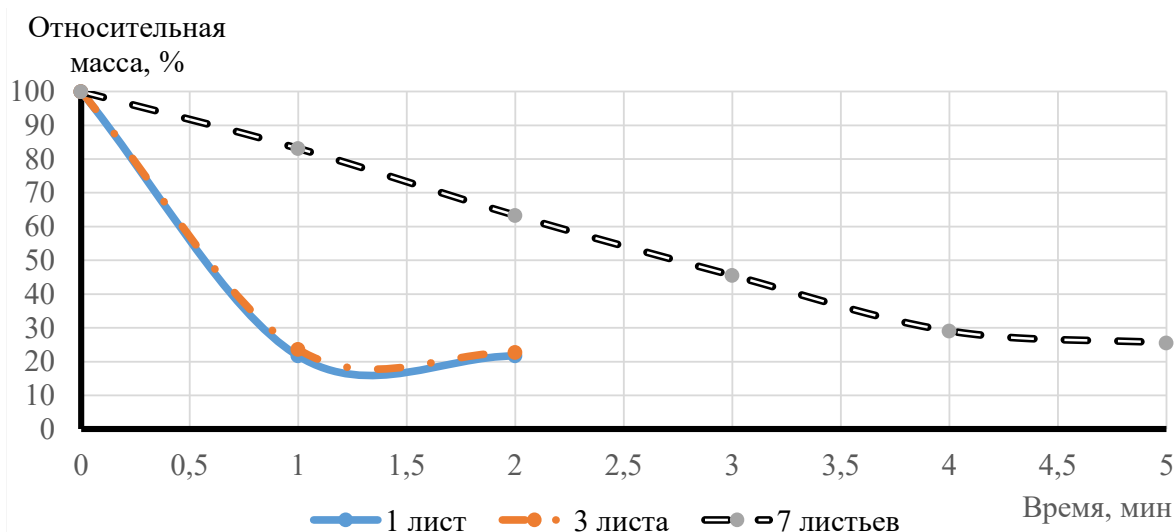


Рис. 1. Динамика сушки листьев подорожника с применением СВЧ-излучения

Fig. 1. Dynamics of drying plantain leaves using microwave radiation

к 90 °С, а в двойном превысила это значение на 7–8 °С. Пластика листа в одинарном слое высохла, черешок стал мягким, сохранив первоначальный объем. В двойном слое – большая часть пластики нижнего слоя была сухой, черешок мягкий, но вдоль него наблюдались небольшие участки недосушенной пластики. Пластика верхнего слоя при обработке 2,5 мин стала сухой, черешок требовал досушки. Относительная масса одинарного слоя уменьшилась в 6,6 раза, а двойного в 1,8 раза. Окраска листьев одинарного слоя сохранилась, а в двойном наблюдался темный оттенок у нижнего слоя. На изменение окраски листьев повлияла избыточная поверхностная влага в межлистном пространстве, образовавшаяся за счет конденсации пара.

Общая продолжительность сушки опытных образцов одинарного слоя составила 8 часов, двойного – в 2 раза больше. У контрольных образцов 72 и 120 часов соответственно.

Таким образом, по результатам исследований можно рекомендовать сушку листьев подорожника для личного потребления комбинированным способом, при котором в первой фазе сушке листья обрабатывали СВЧ-излучением в течение

2,0...2,5 мин в зависимости от толщины слоя листьев, а затем в естественных условиях в течение 8 часов.

Проведены исследования по обоснованию наиболее эффективной технологии сушки листьев ботвы свеклы для личного пользования. Изучались следующие способы сушки: в естественных условиях – в подвешенном состоянии; в искусственных условиях – в сушильных установках на поддонах и решетках при естественной конвекции воздуха; комбинированным способом – обработка в поле СВЧ-излучения с последующей досушкой в естественных условиях.

На рисунке 2 представлены кривые динамики естественной сушки листьев ботвы и их частей в подвешенном состоянии в закрытом помещении при $t = 20 \pm 2$ °С.

Установлено, что за одинаковый промежуток времени – 77 часов – наименьшей относительной массой характеризовалась отделенная пластина. У целого листа этот показатель больше в два раза, а черешка – в три раза. Разница влагоотдачи объясняется разным влагосодержанием свежесобраных частей листа и их особенностью испарять влагу. Пластика листа имеет большую площадь

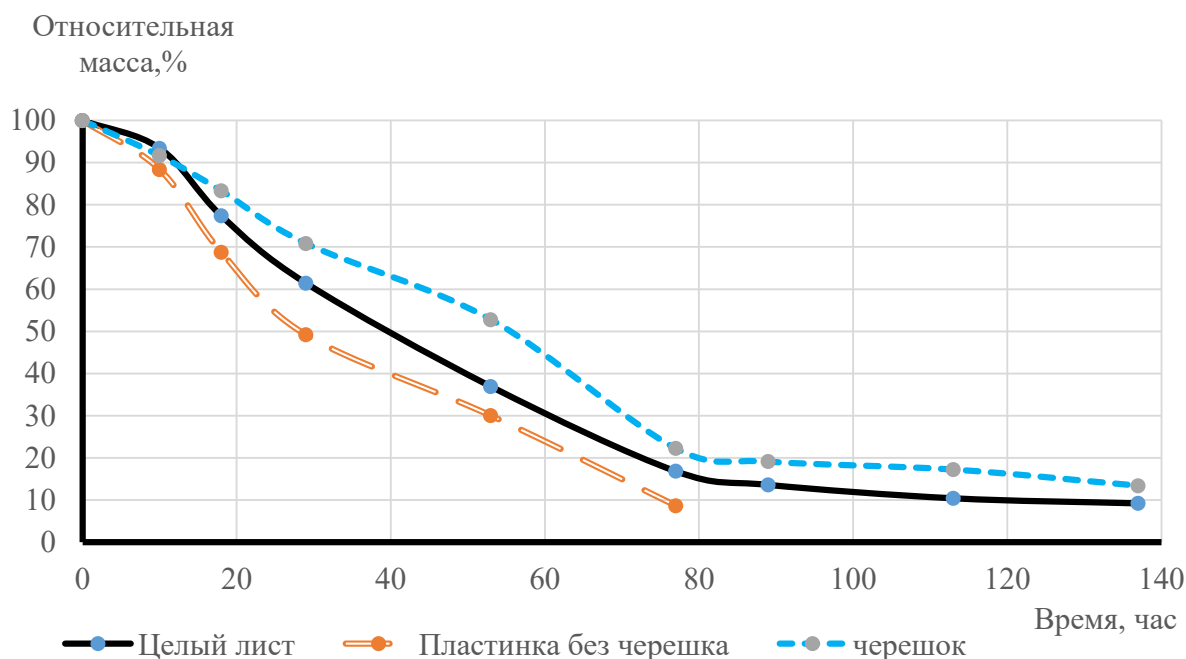


Рис.2. Динамика конвективной сушки в естественных условиях ботвы темно-красной свеклы в подвешенном состоянии

Fig. 2. Dynamics of convective drying in vivo of dark red beet tops in a suspended state

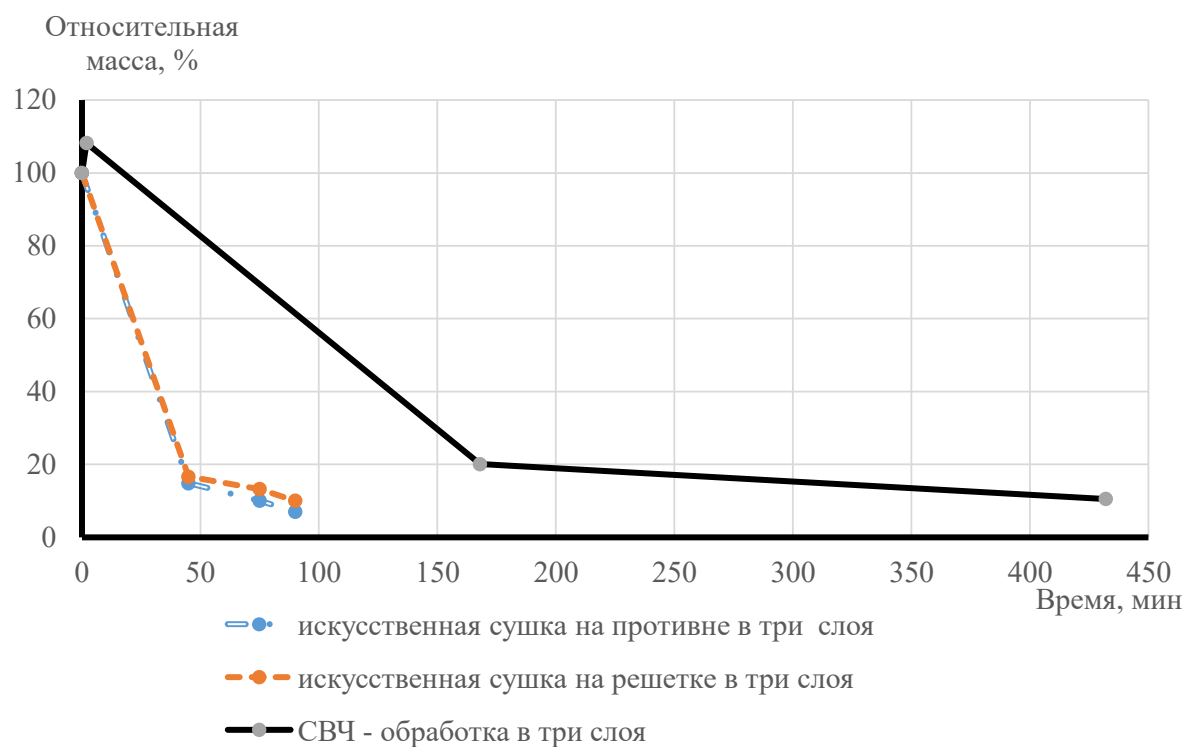


Рис. 3. Динамика сушки ботвы темно-красной свеклы по различным технологиям

Fig. 3. Dynamics of drying dark red beet tops using various technologies

Таблица 2

Показатели процесса сушки листьев ботвы свеклы по различным способам сушки

Table 2

Indicators of the drying process of beet tops leaves by different drying methods

Параметры	Способ сушки		
	конвективная сушка в естественных условиях	конвективная сушка в искусственных условиях	СВЧ-обработка с последующей конвективной сушкой в естественных условиях
Продолжительность сушки	140 час	90 мин (1,5 час)	430 мин (7,2 час)
Энергоемкость сушки, кВт/ кг сырья	0	6,4	3,1

испарения при меньшем ее содержании по сравнению с жилкой. Общая продолжительность сушки целого листа составила 137 часов, пластинки – 77 часов, а черешка – 137 часов.

На рисунке 3 представлены кривые динамики искусственной сушки листьев ботвы и их сушки с использованием СВЧ-излучения с последующей естественной сушкой. Установлено, что при конвективной сушке в искусственных условиях общая продолжительность сушки ботвы на противне в 1,2 раза меньше, чем на решетке и составляет 2,5 мин за счет получения дополнительного тепла кондуктивным способом от противня.

Свежеубранную ботву свеклы в виде листьев, очищенную от пыли и земли, обрабатывали в поле СВЧ-излучения, уложенную в один и в три слоя, с последующим высушиванием в естественных условиях конвективным способом.

Исследованиями подтверждено, что объемный характер нагрева материала обеспечивает увеличение его тепло- и массопроводности [1].

Установлено, что при микроволновой предварительной обработке свежеубранных листьев ботвы в межлистном пространстве наблюдается конденсация влаги. Температура ткани листа при укладке в 1 слой составляет 80–85 °С, при увеличении слоя температура возрастает до

90–95 °С за счет большей конденсации влаги. При последующей сушке в естественных условиях листья сохранили окраску.

В таблице 2 представлены сравнительные технико-эксплуатационные показатели процесса сушки листьев ботвы свеклы различными способами.

Сравнительный анализ показателей процесса сушки листьев ботвы в зависимости от способа сушки показывает, что наименьшая продолжительность наблюдалась при конвективной сушке в искусственных условиях (в 93 раза быстрее в сравнении с естественным способом сушки и в 4,8 раза быстрее в сравнении с СВЧ-обработкой и последующей конвективной сушкой в естественных условиях). Однако при этом энергоемкость процесса сушки при использовании СВЧ-обработки с последующей конвективной сушкой в естественных условиях в два раза ниже в сравнении конвективной сушкой в искусственных условиях. При конвективной сушке в естественных условиях затраты энергии отсутствуют, однако продолжительность ее при этом больше от 19,4 до 93 раз в сравнении с другими способами сушки.

По результатам проведенных исследований наиболее компромиссным способом сушки листьев ботвы свеклы можно принять СВЧ-обработку с последующей

конвективной сушкой в естественных условиях как с точки зрения продолжительности сушки, так и с точки зрения энергоемкости процесса.

Таким образом, по результатам проведенных исследований обосновано

применение наиболее рациональных процессов послеуборочной обработки листовой массы сельскохозяйственных культур, заключающийся в их обработке СВЧ-излучением с последующей конвективной сушкой естественным способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чернов А.В., Пестова Л.П. Экспериментальное исследование сушки табака с применением СВЧ-излучений при комбинированном способе [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов (09–23 апр. 2018 г., г. Краснодар). Краснодар, 2018. С. 211–220. URL: <http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornikconf2018.pdf>.

2. Пестова Л.П., Винецкий Е.И., Чернов А.В. Применение комбинированного энергоподвода при сушке табака и овощных культур [Электронный ресурс] // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов III Международной научно-практической конференции (8–19 апр. 2019 г., г. Краснодар). Ч. 2. Краснодар, 2019. С. 210–216. URL: <http://vniitti.ru/conf/conf2019/sbornikconf20192.pdf>.

3. Ульянченко Е.Е., Винецкая Н.Н. Эффективность применения физических методов интенсификации сушки на различных сортах табака // Новые технологии. 2020. Вып. 1 (51). С. 57–65.

4. Ульянченко Е.Е., Гнучих Е.В., Винецкая Н.Н. Обоснование критерия выбора способа послеуборочной обработки и сушки табака // Новые технологии. 2020. Вып. 1 (51). С. 66–74.

5. Пестова Л.П., Винецкий Е.И., Чернов А.В. Влияние обработки листьев табака СВЧ-излучением на показатели качества и количественный состав табачного сырья // Новые технологии. 2020. Т. 15, № 4. С. 66–73.

6. Данилов О.Л., Леончик Б.И. Экономия энергии при тепловой сушке. Экономия энергии при тепловой сушке. М.: Энергоиздат, 1986. 136 с.

REFERENCES:

1. Chernov A.V., Pestova L.P. Experimental study of tobacco drying using microwave radiation in a combined method [Electronic resource] // Scientific support of innovative technologies for the production and storage of agricultural and food products: collection of materials of the I International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Postgraduates (09–23 Apr, 2018., Krasnodar). Krasnodar, 2018. P. 211–220. URL: <http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornikconf2018.pdf>. (In Russian)

2. Pestova L.P., Vinevsky E.I., Chernov A.V. The use of a combined energy supply for drying tobacco and vegetable crops [Electronic resource] // Innovative research and development for scientific support of the production and storage of environmentally friendly agricultural and food products: collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference (April 8–19, 2019, Krasnodar). Part 2. Krasnodar, 2019. P. 210–216. URL: <http://vniitti.ru/conf/conf2019/sbornikconf20192.pdf>. (In Russian)

3. Ulyanchenko E.E., Vinevskaya N.N. The effectiveness of the use of physical methods for intensifying drying on various varieties of tobacco // New technologies. 2020. Issue. 1 (51). P. 57–65. (In Russian)

4. Ulyanchenko E.E., Gnuchikh E.V., Vinevskaya N.N. Substantiation of the criterion for choosing a method for post-harvest processing and drying of tobacco // New technologies. 2020. Issue. 1 (51). P. 66–74. (In Russian)

5. Pestova L.P., Vinevsky E.I., Chernov A.V. Influence of processing tobacco leaves with microwave radiation on quality indicators and quantitative composition of raw tobacco // New technologies. 2020. Vol. 15, No. 4. P. 66–73. (In Russian)

6. Danilov O.L., Leonchik B.I. Energy saving with heat drying. M.: Energoizdat, 1986. 136 p. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Людмила Петровна Пестова, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

Евгений Иванович Винеvский, главный научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», доктор технических наук, профессор ВАК

vinevskI@mail.ru

Александр Васильевич Чернов, младший научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

ChernovAlexander909@yandex.ru

Lyudmila P. Pestova, Candidate of Technical Sciences, a leading researcher of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»

Evgeny I. Vinevsky, a chief researcher of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products», Doctor of Technical Sciences, professor of the Higher Attestation Commission

vinevskI@mail.ru.

Alexander V. Chernov, a junior researcher of FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products».

ChernovAlexander909@yandex.ru

Поступила 23.03.2021

Received 23.03.2021

Принята в печать 24.04.2021

Accepted 24.04.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-32-40>
УДК 637.52:577.118



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТ, ОБОГАЩЕННЫЙ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Наталья Ю. Сарбатова¹, Екатерина П. Лисовицкая^{2*}

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»;
ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, 350044, Российская Федерация

² ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»;
ул. Первомайская, д. 4, пос. Знаменский, г. Краснодар, 350055, Российская Федерация

Аннотация. Стремительное развитие новейших инновационных технологий, которые позволяют улучшить жизнь людей, влечет за собой трагические последствия. Необратимой и жестокой обратной стороной прогресса является возникновение различных болезней и патологий. Болезни сердца и сосудов занимают лидирующую позицию по заболеваемости и смертности людей различного возраста в мире. Продукты питания функционального назначения могут быть использованы для профилактики заболеваний сердца, сосудов и щитовидной железы. Одним из путей повышения иммунитета у населения может стать расширение производства специализированных продуктов, которые являются сбалансированными по содержанию макро- и микроэлементов, учитывают особенности обменных процессов, патологических состояний, происходящих в различном возрасте у людей. Свинина, прижизненно обогащенная микроэлементами, является перспективным сырьем для усовершенствования технологии изготовления органической свинины. Разработанная нами технология по получению органического мясного сырья прошла различные производственные испытания в хозяйствах Краснодарского края, которые являются непосредственными поставщиками свинины для изготовления специализированных функциональных продуктов. Для изготовления специализированного мясного продукта было взято мясо без шпика. В статье представлены исследования пищевой и биологической ценности, нутриентной адекватности, прижизненно обогащенной свинины. Разработаны специализированные пастеризованные мясные продукты, обогащенные микроэлементами (йодом и селеном), а также раскрыт качественный состав специализированного мясного продукта, который может быть использован для профилактики и предотвращения болезней сердечно-сосудистой системы и щитовидной железы. Были проведены опыты на лабораторных животных (белых крысах) для подтверждения биологической эффективности специализированного мясного продукта.

Ключевые слова: свинина и субпродукты обогащенные, нутриентная адекватность, специализированный продукт, микроэлементы, лабораторные животные

Для цитирования: Сарбатова Н.Ю., Лисовицкая Е.П. Специализированный мясной продукт, обогащенный микроэлементами // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 32–40. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-32-40>

A SPECIALIZED MEAT PRODUCT ENRICHED WITH MICROELEMENTS

Natalia Y. Sarbatova¹, Ekaterina P. Lisovitskaya^{2*}

¹ FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after IT Trubilin»;
13 Kalinin str., Krasnodar, 350044, the Russian Federation

² FSBSI «Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine»;
4 Pervomayskaya str., Znamenskiy settl., Krasnodar, 350055, the Russian Federation

Abstract. The rapid development of the latest innovative technologies that improve human life have tragic consequences. The irreversible and cruel reverse side of the progress is the emergence of various diseases and pathologies. Cardiovascular diseases occupy a leading position in the morbidity and mortality of people of different ages in the world. Functional food products can be used to prevent diseases of the heart, the blood vessels and the thyroid gland. One of the ways to increase immunity of the population can be the expansion of specialized food production that are balanced in the content of macro- and microelements, take into account the peculiarities of metabolic processes, pathological conditions that occur at different ages in people. Pork, enriched with microelements in its lifetime, is a promising raw material for improving the technology of organic pork production. The developed technology for obtaining organic meat raw materials has passed various tests in the farms of the Krasnodar Territory, which are the main suppliers of pork for the manufacture of specialized functional products. For the manufacture of a specialized meat product, meat without lard has been used. The article presents studies of nutritional and biological value, nutritional adequacy of pork and by-products enriched while alive. Specialized pasteurized meat products enriched with microelements (iodine and selenium) have been developed, and the qualitative composition of a specialized meat product has been disclosed, which can be used to prevent cardiovascular diseases and diseases of the thyroid gland. Experiments have been carried out on laboratory animals (white rats) to confirm the biological effectiveness of a specialized meat product.

Keywords: enriched pork and by-products, nutritional adequacy, a specialized product, trace elements, laboratory animals

For citation: Sarbatova N.Yu., Lisovitskaya E.P. A specialized meat product enriched with microelements // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 32–40. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-32-40>

В наш прогрессивный век разнообразных новых технологий и изобретений, последствием которых является возникновение патологических болезней у человека, на первом месте по болезням и смертности стоят патологии, приводящие к различным болезням сердца, сосудов и щитовидной железы, онкологическим заболеваниям.

Профилактика болезней сердца, сосудов и щитовидной железы с помощью лекарственных препаратов не всем людям подходит, так как имеет ряд противопоказаний. Расширение производства специализированных продуктов направлено

на снижение дефицита жизненно важных компонентов в питании человека [1; 2; 3].

В наше время актуально использование мясного сырья, обогащенного эссенциальными нутриентами (йодом и селеном) для изготовления специализированных продуктов питания, поэтому была усовершенствована технология производства органической свинины [4; 5].

Поросят откармливали молочнокислой закваской, в состав которой входят селен и йод, до достижения ими двухмесячного возраста и массы 19,0 кг. Среднесуточный привес живой массы свиней увеличился на 7,5%. Свиней на

125 день откорма с массой 100–120 кг отправляли на убой.

При изготовлении специализированного мясного продукта использовали

обогащенную свинину. Результаты исследований представлены на рисунках 1, 2, 3, которые указывают на эффективность применения такого мясного сырья.

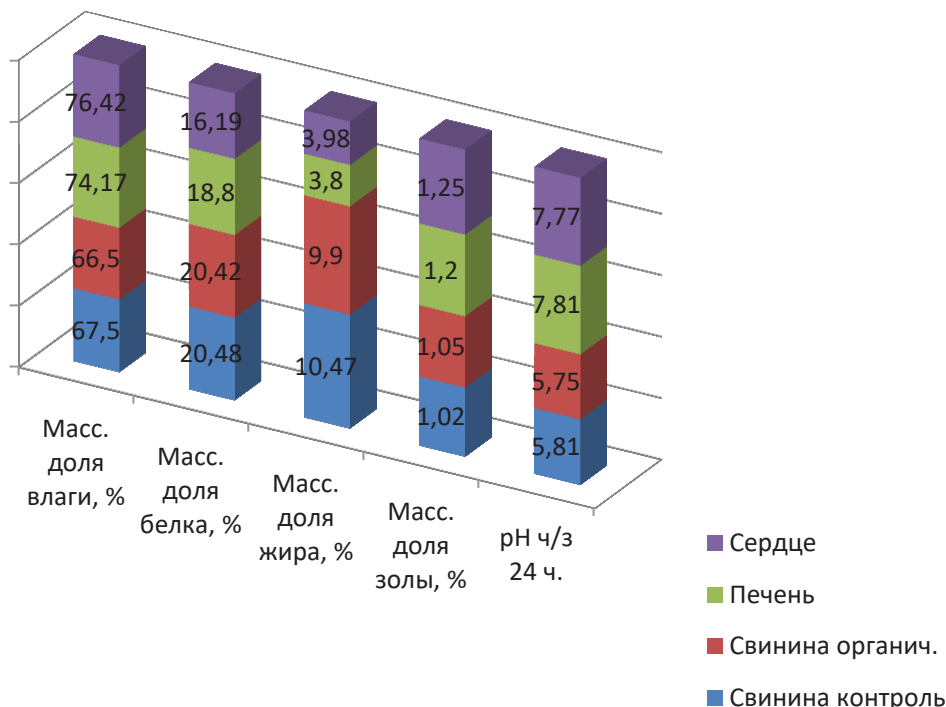


Рис. 1. Пищевая ценность свинины и субпродуктов

Fig. 1. Nutritional value of pork and by-products

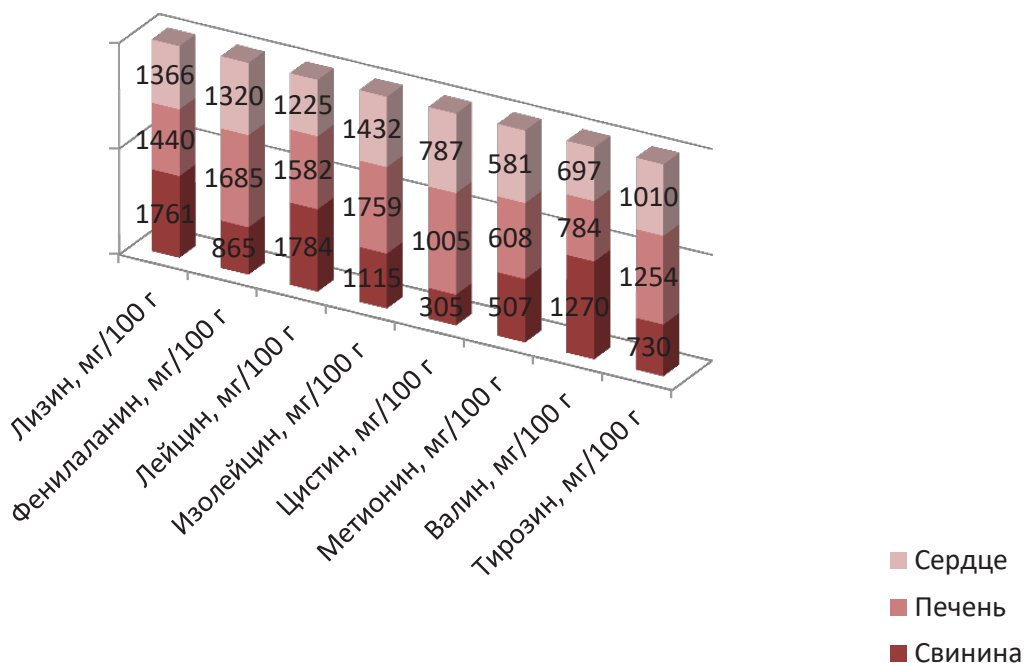
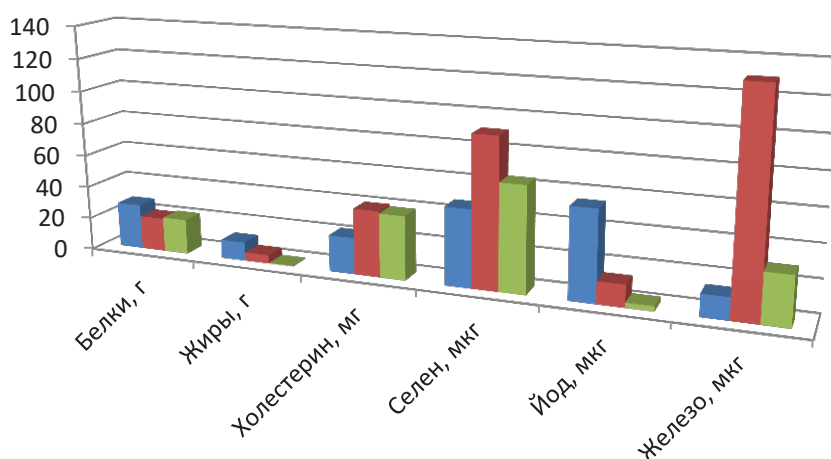


Рис. 2. Аминокислотный состав свинины, свиных печени, сердца

Fig. 2. The content of the amino acid composition in pork, liver, heart



	Белки, г	Жиры, г	Холестерин, мг	Селен, мкг	Йод, мкг	Железо, мкг
■ Свинина	27,8	11,5	22,3	47,3	55	13,5
■ Печень	20,7	5,2	40,3	91	13,5	130
■ Сердце	21,5	0,44	39	64,4	3,1	29,8

Рис. 3. Содержание жирных кислот в свинине и в свиных субпродуктах – печени, сердце

Fig. 3. Fatty acid content in pork, liver, heart

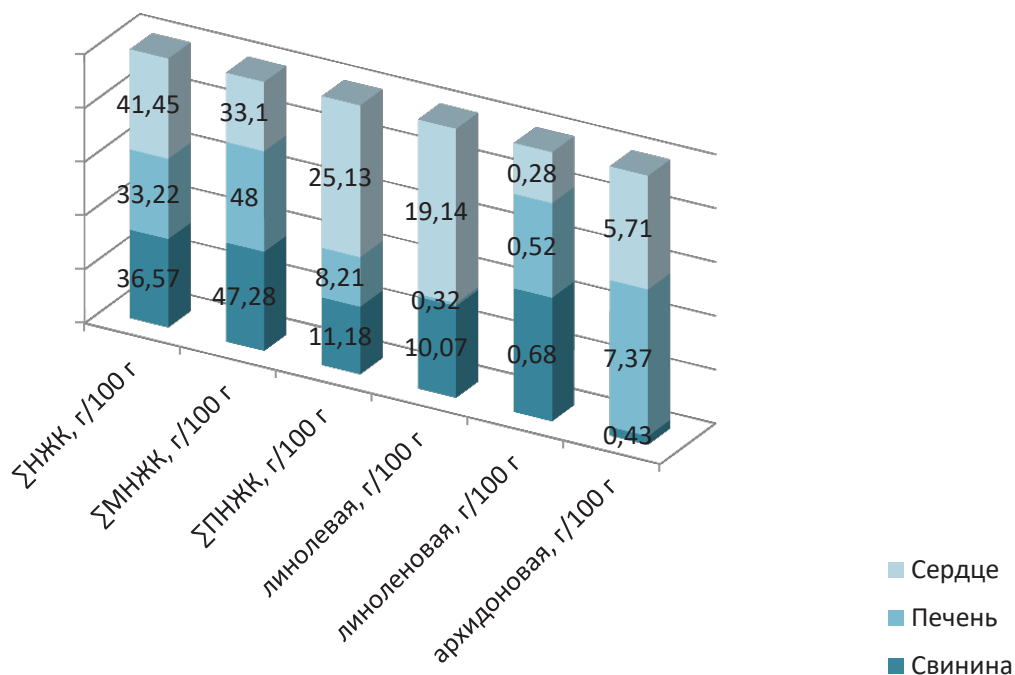


Рис. 4. Оценка нутриентной адекватности в органической свинине и субпродуктах

Fig. 4. Assessment of nutritional adequacy in organic pork and by-products

На рисунке 4 представлены показатели нутриентной адекватности органического мясного сыра.

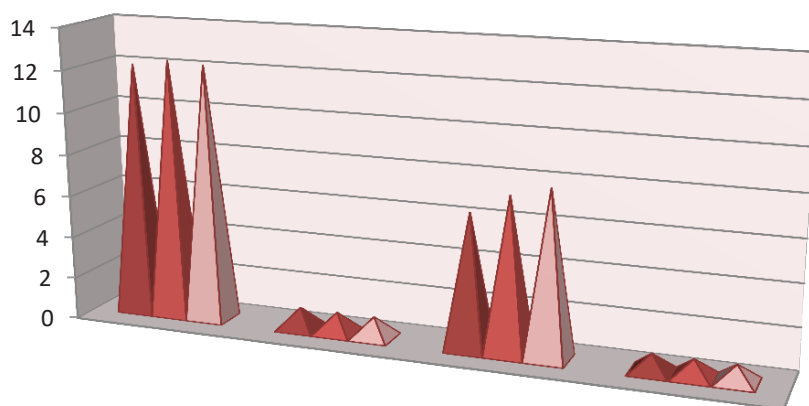
Оценка показателей нутриентной адекватности в органической свинине и субпродуктах показала наиболее

интенсивное накопление селена в мясе и печени, а в тканях сердца наблюдалось наименьшее количество йода – к такому снижению могли привести физиологические процессы.

Анализируя приведенные результаты, можно сказать, что не только мясо, но и субпродукты являются ценным

мясным сырьем, поэтому целесообразно их использовать в производстве высококачественных специализированных продуктов питания.

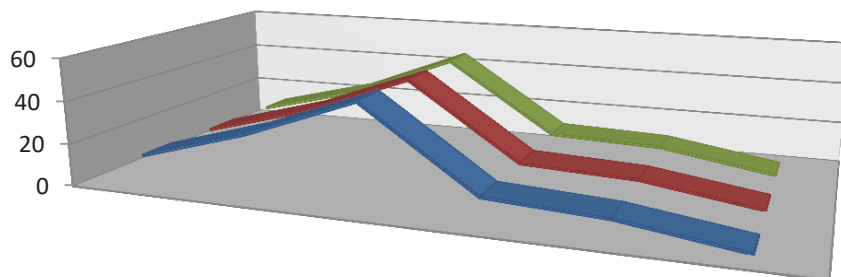
Для организации сбалансированного питания были разработаны требования к качественному составу специализированного мясного продукта. В состав продукта



	Масс. доля белка, г/100 г	Min аминокисл. скор, дол.ед.	Коэфф. сопостав. избыточ., г/100 г белка	Коэфф. утилитарности, дол.ед
■ Мясной продукт по рец. 1	12,11	1,03	6,45	0,85
■ Мясной продукт по рец. 2	12,39	1	7,38	0,83
■ Мясной продукт по рец. 3	12,28	0,99	7,87	0,82

Рис. 5. Результаты моделирования аминокислотного состава рецептур

Fig. 5. Results of modeling the amino acid composition of formulations



	Масс. доля жира, г/100 г	ΣНЖК	ΣМНЖК	Линолевая	Линоленовая	Арахидоновая
■ Мясной продукт по рец. 1	13,11	28,05	47,3	10,94	7,95	0,28
■ Мясной продукт по рец. 2	12,39	26,66	46,09	10,57	8,33	0,4
■ Мясной продукт по рец. 3	11,88	24,97	45,42	11,1	9,28	0,59

Рис. 6. Результаты моделирования жирнокислотного состава рецептур

Fig. 6. Results of modeling the fatty acid composition of formulations

должны входить полноценные белки и жиры с повышенным уровнем МНЖК и ПНЖК, витамины, макро- и микроэлементы и др. [2].

С учетом вышесказанного, методом компьютерного проектирования – по методу академика Н.Н. Липатова – нами были разработаны рецептуры

специализированного мясного продукта (рис. 5, 6).

Полученные результаты (рис. 5) позволяют увидеть повышенную биологическую ценность разработанных рецептур.

Соотношение показателей НЖК: МНЖК:ПНЖК в мясном продукте

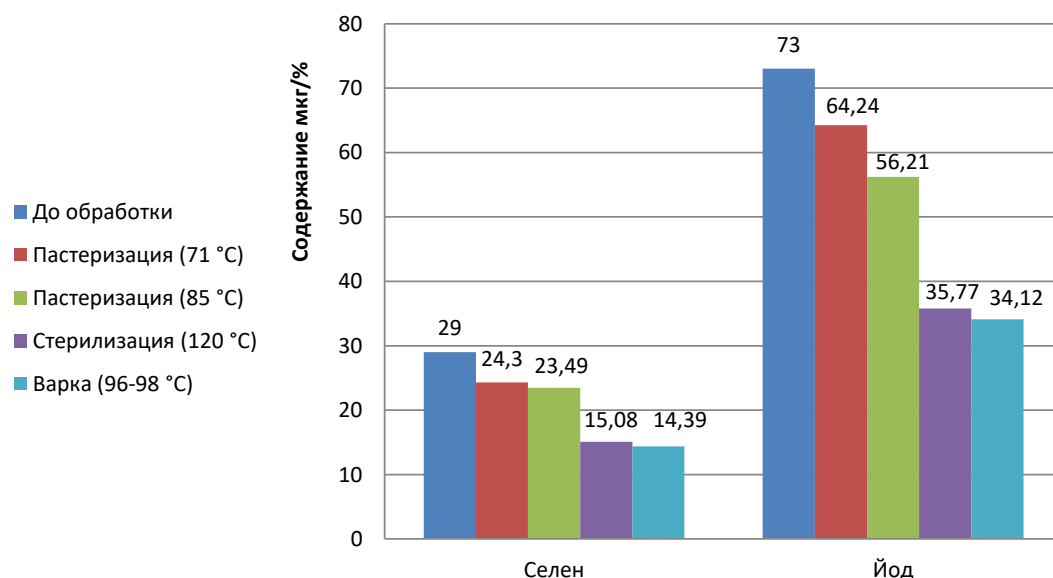


Рис. 7. Потери йода и селена в свинине после тепловой обработки в процессе хранения

Fig. 7. Loss of iodine and selenium in pork after heat treatment during storage

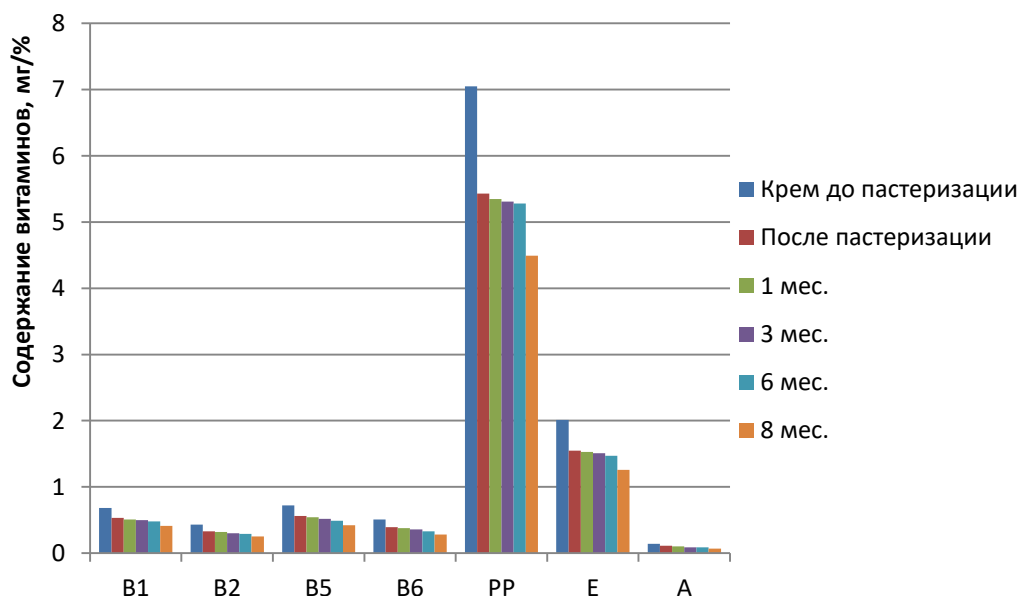


Рис. 8. Содержание витаминов в процессе хранения мясного продукта

Fig. 8. Vitamin content during the meat product storage

составило: по рецептуре №№ 1 и 2 – 1:1,7:0,7; по рецептуре № 3 – 1:1,8:0,85.

Соотношение ω_6/ω_3 в мясном продукте составило: по рецептуре № 1 – 1,4:1; по рецептуре №№ 2 и 3 – 1,3:1.

При приготовлении специализированного мясного продукта важен конечный результат и сохранность в продукте йода и селена, поэтому были проведены различные способы и режимы обработки продукта.

Потери йода и селена отмечались при стерилизации и варке в воде. Исходя из этого, рекомендуется проводить термическую обработку мясного продукта из органической свинины при температурах 70 °С и 85 °С. Анализ полученных результатов (рис. 7) при различных способах термической обработки помог обосновать технологию производства специализированных мясных продуктов. На основании

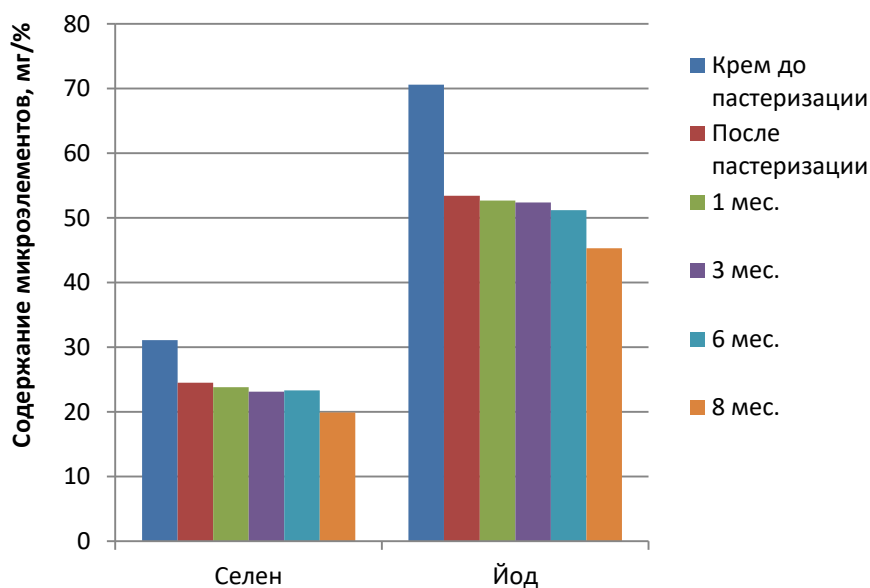


Рис. 9. Содержание микроэлементов в процессе хранения мясного продукта

Fig. 9. The content of trace elements during the meat product storage

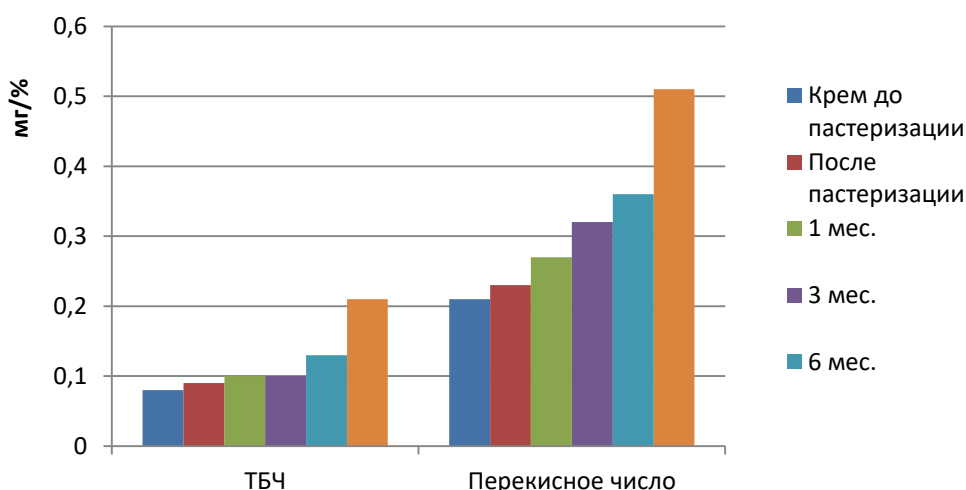


Рис. 10. Содержание ТБЧ, перекисного числа в процессе хранения мясного крема

Fig. 10. The content of thiobarbituric value, peroxide value during meat cream storage

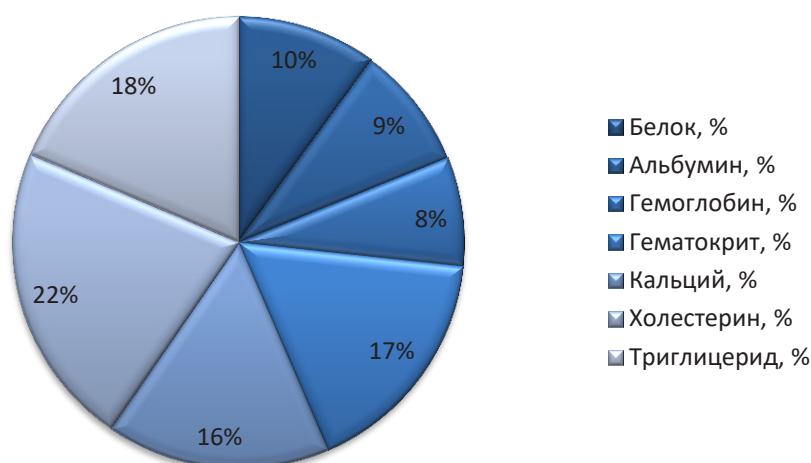


Рис. 11. Биохимические показатели сыворотки крови крыс

Fig. 11. Biochemical parameters of rat blood serum

этих результатов была составлена технологическая схема производства мясных продуктов.

Для установления допустимых сроков годности разработанные мясные консервы отправили на хранение на 8 месяцев при $t 0-7^{\circ}\text{C}$. При 6-месячном хранении уже наблюдалась потеря витаминов: В – 10,1–14,5%, РР – 3,1%, Е – 4,8%, А – 17,5%, Se – 3,8%, I – 5,0%. А после 8 месяцев хранения происходили наибольшие потери всех витаминов и элементов – 14,3–35,1%.

При определении продуктов на окисление липидов отмечена устойчивость кремов к окислению в течение 6 месяцев. Мясной крем исследовали на обсемененность микробиологическими организмами – по безопасности мясной крем соответствовал установленным нормам.

Для подтверждения биологической эффективности был проведен опыт на лабораторных крысах, который показал,

что при поедании разработанного мясного крема у животных идет процесс интенсивного роста, повышенной активности. Результаты крови крыс представлены на рисунке 11.

Полученные показатели крови крыс соответствуют норме. Также наблюдалось увеличение общего белка и уменьшение уровня холестерина и триглицерида у крыс.

Закключение. Исследования на лабораторных животных показали, что у крыс, употреблявших обогащенный мясной продукт, произошла интенсификация белкового, жирового и минерального обмена, наблюдались хорошие показатели крови, уменьшился уровень холестерина. Полученные результаты в ходе исследований говорят о том, что разработанный специализированный мясной продукт обладает повышенной пищевой ценностью, нутриентной адекватностью, биологической эффективностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лисовицкая Е.П., Забашта Н.Н. Анализ качественных характеристик мясного сырья, прижизненно обогащенного микроэлементами // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции / под общ. ред. И.Н. Миколайчика. Курган, 2020. С. 96–99.

2. Лисовицкая Е.П. Разработка технологии специализированной пищевой продукции на основе свинины, обогащенной микроэлементами: дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2017. 190 с.
3. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study / Murray C.J. [et al.] // *Lancet*. 2012. Vol. 380. P. 2197–2223.
4. Лисовицкая Е.П., Забашта Н.Н., Сарбатова Н.Ю. Экологически безопасное мясное сырье // *Инновации в индустрии питания и сервисе: сборник материалов III Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»*. Краснодар, 2018. С. 367–369.
5. Лисовицкая Е.П., Забашта Н.Н., Сарбатова Н.Ю. Специализированные мясные консервы, обогащенные микроэлементами // *Пищевая индустрия*. 2019. № 1 (39). С. 20–22.

REFERENCES:

1. Lisovitskaya E.P., Zabashta N.N. Analysis of qualitative characteristics of raw meat, enriched with microelements while living // *Scientific and innovative technologies as a factor of sustainable development of the agro-industrial complex: a collection of articles based on the materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference* / ed. by I.N. Mikolaychuk. Kurgan, 2020. P. 96–99. (In Russian)
2. Lisovitskaya E.P. Development of technology for specialized food products based on pork, enriched with microelements: dis. ... Cand. of Tech. sciences. Krasnodar, 2017. 190 p. (In Russian)
3. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study / Murray C.J. [et al.] // *Lancet*. 2012. Vol. 380. P. 2197–2223.
4. Lisovitskaya E.P., Zabashta N.N., Sarbatova N.Yu. Environmentally friendly raw meat // *Innovations in the food industry and service: a collection of materials from the III International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the Kuban State Technological University*. Krasnodar, 2018. P. 367–369. (In Russian)
5. Lisovitskaya E.P., Zabashta N.N., Sarbatova N.Yu. Specialized canned meat, enriched with microelements // *Food industry*. 2019. No. 1 (39). P. 20–22. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Наталья Юрьевна Сарбатова,
доцент кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», кандидат технических наук

sfnu@rambler.ru

тел.: 8 (918) 039 17 12

Екатерина Петровна Лисовицкая,
старший научный сотрудник отдела эпизоотологии, микологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», кандидат технических наук

lisovickaya.ekaterina@mail.ru

тел.: 8 (952) 825 37 05

Natalya Y. Sarbatova, an associate professor of the Department of Storage Technology and Processing of Livestock Products, FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Candidate of Technical Sciences

sfnu@rambler.ru

tel.: 8 (918) 039 17 12

Ekaterina P. Lisovitskaya, a senior researcher of the Department of Epizootology, Mycology and Veterinary and Sanitary Expertise of FSBSI «Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine», Candidate of Technical Sciences

lisovickaya.ekaterina@mail.ru

tel.: 8 (952) 825 37 05

Поступила 28.04.2021

Received 28.04.2021

Принята в печать 30.05.2021

Accepted 30.05.2021

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВОГО ПРЕПАРАТА ИЗ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лилия О. Шагинова^{1*}, Ирина В. Крылова²,
Татьяна Ф. Демьяненко², Мария Л. Доморощенкова²

¹ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО), пр. Кронверкский, д. 49, литера А, г. Санкт-Петербург,
197101, Российская Федерация

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров»;
ул. Черняховского, д. 10, г. Санкт-Петербург, 191119, Российская Федерация

Аннотация. В данной работе исследовали процессы получения белковых препаратов из семян подсолнечника. В целях получения белка пищевого качества из предварительно обезжиренного цельного ядра подсолнечника дополнительно удаляли фенольные соединения. Были проанализированы современные российские и зарубежные источники литературы, посвященные выделению фенольных соединений из растительного белкового сырья. В ходе данной работы была решена задача получения светлого белкового препарата пищевого назначения из семян подсолнечника путем разработки многоступенчатой схемы экстракции и удаления различных групп небелковых соединений, включая стадии водно-спиртовой экстракции и удаления фенольных соединений. Были исследованы параметры процесса извлечения белковых веществ из обезжиренного подсолнечного ядра, освобожденного от фенольных соединений, предусматривающего последовательные стадии щелочной экстракции белковых и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), отделение нерастворимого остатка, изоэлектрическое осаждение белковых соединений из осветленного экстракта, нейтрализацию белковой суспензии. Сушка белковой суспензии проводилась на лабораторной распылительной установке Buchi Mini Spray Dryer с температурой на входе в сушилку 180–190 °С, на выходе – до 90 °С. Получены белковые препараты светло-серой окраски с содержанием сырого протеина 75,72% и 87,15% на а.с.в., что соответствует содержанию сырого протеина в промышленно выпускаемых концентратах подсолнечного и соевого белка. Исследована растворимость белков и функциональные характеристики готового белкового препарата после распылительной сушки. Высокие жиродерживающие свойства и наличие жирозмульгирующих характеристик у полученного белкового препарата позволяют рекомендовать его для использования в качестве растительной белковой и функциональной добавки в пищевой промышленности.

Ключевые слова: семена подсолнечника, белковый препарат, фенольные соединения, водно-спиртовая экстракция, растворимость белков, функциональные свойства, распылительная сушка

Для цитирования: Исследование процесса получения белкового препарата из семян подсолнечника для использования в пищевой промышленности / Шагинова Л.О. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 41–50. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-41-50>

STUDY OF A PROCESS OF OBTAINING OF PROTEIN PREPARATION FROM SUNFLOWER SEEDS FOR APPLICATION IN FOOD INDUSTRY

Liliia O. Shaginova¹*, Irina V. Krylova²,
Tatiana F. Demianenko², Maria L. Domoroshchenkova²

¹ITMO University,

49 letter A, Kronverkskiy Ave., St. Petersburg, 197101, the Russian Federation

²All-Russia Scientific Research Institute of Fats (ARSRIF)

10 Chernyakhovskogo str., St. Petersburg, 191119, the Russian Federation

Abstract. The article deals with a study of processing methods of obtaining protein preparations from sunflower seeds. For obtaining of food-grade protein preparations from the defatted sunflower kernels phenolic compounds were additionally removed. Modern Russian and foreign literature sources devoted to the isolation of phenolic compounds from vegetable protein raw materials were analyzed. The objective of obtaining a light-colored food-grade protein preparation from sunflower seeds was solved through developing of a multi-stage extraction process with removal of various groups of non-protein compounds, including the stage of aqueous ethanol extraction and removal of phenolic compounds. Parameters of different stages of obtaining of protein substances from defatted sunflower seed kernels after removal of phenolic compounds were studied. These stages included alkaline extraction of protein and nitrogen-free extractives (NFE), separation of the insoluble residue, isoelectric precipitation of protein compounds from the clarified extract, neutralization of the protein suspension. Drying of the protein suspension was carried out on a laboratory spray installation Buchi Mini Spray Dryer with a temperature at the entrance of the dryer 180–190 °C and at the exit – up to 90 °C. Protein preparations of light gray color were obtained with a crude protein content of 75,72% and 87,15% on dry matter basis, which corresponds to the crude protein content of commercial sunflower and soy protein concentrates. Solubility pattern of proteins and functional characteristics of finished protein preparations after spray drying have been analyzed. Based on the high fat-holding capacity and moderate fat-emulsifying properties of the obtained protein preparations it's possible to recommend the obtained sunflower protein preparation for usage as a vegetable protein enricher and functional additive in food industry.

Keywords: sunflower seed, protein preparation, phenolic compounds, aqueous ethanol extraction, protein solubility, functional properties, spray drying

For citation: Study of a process of obtaining of protein preparation from sunflower seeds for application in food industry / Shaginova L.O. [et al.] // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 41–50. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-41-50>

Подсолнечник является одной из основных масличных культур в мире наряду с соей и рапсом. Хотя в мировом масштабе самой распространенной

масличной культурой является соя, в России первое место среди масличных культур традиционно занимает подсолнечник [1]. Подсолнечник лучше всего

соответствует почвенно-климатическим условиям многих регионов нашей страны, а также имеется богатый опыт его возделывания. Так, в 2019 году урожай подсолнечника составил 12 400 тыс. тонн. При его переработке было получено 5 615 тыс. тонн жмыха и шрота, из которых экспорт составил 1 814 тыс. тонн [2].

Основные объемы выращиваемых семян подсолнечника в России приходятся на масличные сорта. После извлечения масла побочные продукты переработки семян – жмыхи и шроты – в основном используются в производстве кормов для животных. Также выращивают кондитерские сорта, которые продают как готовый продукт (семечки подсолнечные) либо добавляют в кондитерские изделия (халва, козинаки, некоторые виды выпечки). Такое использование белков семян подсолнечника не является рациональным. Подсолнечный шрот содержит много белка с ценным аминокислотным составом (за исключением лизина) [3]. Кормовая ценность подсолнечного шрота ограничена не только низким содержанием лизина, но и высоким содержанием клетчатки. Поэтому важно развивать технологии глубокой переработки семян подсолнечника с получением, наряду с маслом, белковых продуктов пищевого и кормового назначения и других хозяйственно ценных компонентов.

В исходных семенах подсолнечника содержится 16–19% белка на сухое вещество, но белковые продукты чаще получают из шрота, содержащего около 35–45% белка [4].

Известны способы получения из подсолнечника белковых концентратов и изолятов, когда функциональные свойства белковых изолятов подсолнечника были сопоставимы со свойствами соевых изолятов [5]. Так, подсолнечные изоляты белка обладали высокой водоудерживающей и жирудерживающей способностью. Функциональные свойства также зависят от параметров процесса получения белка.

Для получения белка из подсолнечного шрота применяют чаще всего экстракцию: водой, раствором солей, щелочей, кислот или органическими растворителями. После перехода белка в жидкую фазу его осаждают в изоэлектрической точке соляной кислотой [6]. Значение изоэлектрической точки определяется аминокислотным составом белков, в частности преобладанием аминных и карбоксильных групп в составе молекулы белка. Для белков растительного происхождения изоэлектрическая точка находится в диапазоне от 4,0 до 4,5 [4; 7].

Отдельно стоит упомянуть еще один способ получения белковых продуктов из подсолнечника – механическое фракционирование, которое применяется в промышленном производстве. Дополнительная технологическая обработка на основе помола и сухого фракционирования подсолнечного шрота позволяет повысить содержание сырого протеина и значительно уменьшить содержание сырой клетчатки в отдельных фракциях белковой муки и крупок [8]. Однако из-за наличия фенольных соединений, вызывающих потемнение полученных белковых продуктов при контакте с водой, их использование в пищевой промышленности существенно ограничено.

При получении белковых продуктов из подсолнечника основной задачей является удаление фенольных соединений. Семена подсолнечника и продукты их переработки содержат целый комплекс фенольных соединений: хлорогеновую, кофейную, изоферуловую кислоты. Содержание фенольных соединений в семенах подсолнечника в среднем около 2,5% [9]. Среди фенольных соединений подсолнечника до 73% составляет хлорогеновая кислота [10]. Количество хлорогеновой кислоты в семенах подсолнечника зависит от его сорта и условий выращивания и составляет от 0,58 до 4,5% [11]. При извлечении белка щелочными растворами фенольные соединения окисляются, образуя хиноны [10]. В дальнейшем, при

нагревании, эти хиноны связываются с белком, образуя соединения темно-зеленого и коричневого цвета. Кроме того, снижаются функциональные свойства таких белковых препаратов. Все это создает сложности для использования полученных продуктов в пищевой отрасли для массового потребления [12].

Специалистами УНИИ масел и жиров и НТУ «Харьковский политехнический институт» был разработан способ выделения хлорогеновой кислоты из подсолнечного шрота как побочного продукта при производстве белкового продукта методом спиртовой экстракции [13; 14]. Хлорогеновая кислота – ценный продукт, так как обладает физиологической активностью и является природным антиоксидантом [14].

Исходя из вышеперечисленных данных, создание новых технологий переработки подсолнечника – перспективное направление исследований. Такие технологии, направленные на получение белка, должны быть безотходными и давать продукт пищевого качества с низким содержанием фенольных соединений.

Для очистки подсолнечного белка от фенольных соединений применяют его промывку различными растворителями. Проблема заключается в том, что при недостаточной промывке фенольные соединения удаляются не полностью, кроме того, некоторые органические растворители вызывают денатурацию белка, снижая его биологическую ценность и функциональность, а также их сложно полностью удалить из готового продукта. Еще один недостаток таких растворов – расходование большого количества воды, что влечет за собой удорожание процесса [13].

При экстракции белка из подсолнечника в щелочной среде хлорогеновая кислота переходит в раствор вместе с белком. При этом она взаимодействует с белками и углеводами готового продукта, ухудшая их качество. Наиболее явным влиянием хлорогеновой кислоты является

потемнение продукта [15]. Поэтому целесообразно извлекать хлорогеновую кислоту и другие фенольные соединения из подсолнечника еще до получения белка.

Наиболее эффективным растворителем для хлорогеновой кислоты является водный раствор этанола [15]. Концентрация спирта варьирует от 50 до 96%, но при высоких концентрациях спирта начинает денатурировать белок [11]. Он выводит из шрота не только фенольные соединения, но и некоторые другие примеси. Недостаток этого процесса – денатурация белка при спиртовой экстракции. Однако уменьшить степень денатурации можно путем подбора температуры экстракции и концентрации водного раствора этанола [14].

Температура оптимального извлечения хлорогеновой кислоты составляет 20–70 °С. Изменение температуры в интервале 50–70 °С не дает большего выхода хлорогеновой кислоты. При снижении температуры до 20 °С замедляется процесс экстракции фенолов, а повышение температуры выше 70 °С вызывает значительную денатурацию белка [11]. В данной работе экстракцию вели при температуре 20 °С, так как главной задачей было сохранить качество белка, то есть избежать его тепловой денатурации.

После осаждения белковой пасты из нее получают порошкообразный концентрат. Все чаще для этого используют распылительную сушку. Этот способ обезвреживания широко применяется в пищевой промышленности для жидких и пастообразных веществ, в том числе молока и растительных экстрактов. При распылительной сушке продукт не перегревается, что позволяет сохранить его качество, также он не требует дополнительного измельчения и обладает, как правило, высокой растворимостью. Использование распылительной сушки требует тщательного подбора ее температурных параметров и контроля за ходом процесса [16]. Это важно, так как температурное воздействие во время сушки влияет

на растворимость полученного белка и функциональные свойства продукта.

При правильно подобранных параметрах процесса можно получить белок с высокими показателями качества и функциональными свойствами. В работе [5] было показано, что белок подсолнечника сохраняет большую часть своих свойств при температуре сушки 150–180 °С.

Целью работы стало получение из цельных семян подсолнечника белкового препарата светлой окраски с низким содержанием фенольных соединений и с содержанием сырого протеина выше 75%; подбор режимов распылительной сушки; изучение изменений растворимости основных белковых фракций и функциональных свойств готового продукта.

Материалы и методы

В качестве исходного сырья использовались семена подсолнечника по ГОСТ 22391-2015.

Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 13979.1-68 «Жмыхи, шроты и

горичный порошок. Методы определения влаги и летучих веществ».

Массовую долю сырого протеина – по ГОСТ Р 51417-99 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Метод Кьельдаля».

Массовую долю сырого жира – по ГОСТ Р 53153-2008 «Жмыхи и шроты. Определение содержания сырого жира. Часть 1. Метод экстрагирования гексаном (или петролейным эфиром)».

Фракционный состав белка – «Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности. Том 2» под ред. В.П. Ржехина и А.Г. Сергеева, Ленинград, 1965 г.

Водоудерживающая способность – модифицированный метод Sosulski, Cereal Chem. 39/344(1962).

Жироэмульгирующая способность – модифицированный метод Swift, Lockert C., Food Technol. 15.468 (1961).

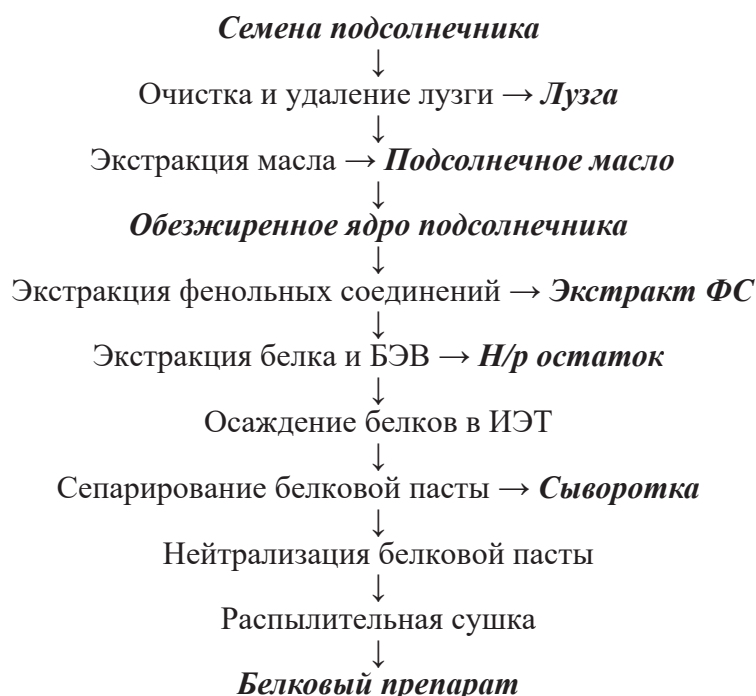


Рис. 1. Схема получения белкового препарата из семян подсолнечника

Fig. 1. Scheme of obtaining a protein preparation from sunflower seeds

Жиродерживающая способность – модифицированный метод Lin, Humbert, Sosulski, J. Food Sci. 39, 368–370 (1974).

Результаты и обсуждение

Основные стадии исследованного способа получения белкового препарата из семян подсолнечника показаны на рисунке 1.

Ядро семян подсолнечника отделяли от лузги, измельчали и обезжиривали в аппарате Сокслета методом исчерпывающей экстракции диэтиловым эфиром.

Для извлечения фенольных соединений из обезжиренного ядра подсолнечника использовали экстракцию водным раствором спирта. Обезжиренное ядро обрабатывали 80-процентным раствором этанола при комнатной температуре. Экстракцию проводили в течение 60 минут при перемешивании. После экстракции

смесь центрифугировали с отделением экстракта фенольных соединений.

Осадок еще раз промывали спиртовым раствором в течение 20 минут. Смесь также центрифугировали с последующим отделением надосадочной жидкости.

Из осадка экстрагировали белковые и безазотистые экстрактивные вещества 0,1% раствором NaOH. Экстракцию вели 45 минут, при температуре 55°C при pH 9 при постоянном перемешивании. Смесь центрифугировали и отделяли осадок, содержащий в основном нерастворимые полисахариды (углеводная паста).

К полученному белковому экстракту добавляли 10-процентный раствор HCl до достижения pH 4,5 – изоэлектрической точки подсолнечного белка. В этих условиях происходила коагуляция



Рис. 2. Сушка белкового препарата из семян подсолнечника

Fig. 2. Drying of a protein preparation from sunflower seeds

белка с образованием осадка, который затем отделяли центрифугированием. Для достижения более полного осаждения белка раствор охлаждали до температуры 4–6 °С.

Полученную белковую пасту нейтрализовали 5-процентным раствором NaOH и высушивали до порошкообразного состояния на лабораторной распылительной сушильной установке Buchi Mini Spray Dryer B-290. Экспериментально были подобраны температурные режимы сушки, позволяющие получить порошкообразный однородный продукт светло-серой окраски. При этом температура на входе сушилки составила 180–190 °С, на выходе – до 90 °С.

Таким образом в лабораторных условиях из семян подсолнечника были получены сухие порошкообразные белковые препараты светло-серого цвета, которые не темнели на воздухе и при контакте с водой (рис. 2). Белковые препараты не имели посторонних запахов и обладали нейтральным вкусом.

Характеристики полученных белковых препаратов (образец № 1 и образец № 2) приведены в табл.1 в сравнении с характеристиками промышленно выпускаемых соевых белков и подсолнечного концентрата «Протемил».

Содержание сырого протеина в полученных опытных образцах подсолнечных белковых препаратов составило 75,72% и 87,15% на а.с.в., что соответствует содержанию сырого протеина в промышленно выпускаемых концентратах подсолнечного и соевого белка.

По своим функциональным свойствам, таким как жиरोудерживающая способность, жирозэмульгирующая способность и стабильность эмульсии, полученные препараты приближаются к аналогичным характеристикам соевого и подсолнечного концентратов и превосходят такие же показатели у соевой муки. Образец № 2 с более высоким содержанием сырого протеина отличается лучшими функциональными свойствами по сравнению с образцом № 1. По показателю

Таблица 1

Химический состав и функциональные свойства белковых препаратов
из семян подсолнечника и сои

Table 1

Chemical composition and functional properties of protein preparations
from sunflower and soybean seeds

Характеристики	Образец 1	Образец 2	Концентрат соевых белков Юнико ХС	Соевая мука импортная (США)	Подсолнечный концентрат «Протемил»
Органо-лептические показатели	Светло-серый, без запаха	Светло-серый, без запаха	Светло-кремовый, без запаха	Светло-желтый слабый запах	Зеленый, слабый запах
Влажность, %	7,14	6,72	5,78	5,96	5,00
Сырой протеин, %, на а.с.в. *)	75,72	87,15	75,02	53,4	82,40
ВУС, %	160	215	383	318	250
ЖУС, %	100	122	130	81	110
ЖЭС, %	75	85	88	54	93
Стабильность эмульсии, %	57	76	86	57	87

*) а.с.в. – абсолютно сухое вещество

Таблица 2

Фракционный состав белкового препарата из семян подсолнечника

Table 2

Fractional composition of the protein preparation from sunflower seeds

Опыт	Фракционный состав белков, % на абсолютно сухое вещество			Нерастворимый остаток, % на абсолютно сухое вещество
	альбумины	глобулины	глютелины	
Образец 1	25,39	13,54	56,20	4,87
Образец 2	18,17	14,91	60,73	6,18

водоудерживающей способности все образцы подсолнечных препаратов уступают соевым белковым продуктам.

В полученных партиях белковых препаратов был исследован фракционный состав белков (таблица 2). В отличие от фракционного состава белков семян подсолнечника, для которого характерно преобладание глобулиновой и альбуминовой фракций [17], основные белковые фракции полученного препарата представляют щелочерастворимые белки – глютелины, что связано с особенностями предложенной технологии извлечения белков в щелочной среде. Высокая суммарная растворимость

белков и маленькая концентрация нерастворимого остатка свидетельствуют о правильно подобранных режимах сушки белка.

Таким образом, в результате проведенных исследований были подобраны режимы переработки семян подсолнечника и получен белковый препарат светло-серой окраски с высоким содержанием белка (до 87,15% сырого протеина). Функционально-технологические свойства полученного белкового препарата позволяют рекомендовать его для использования в качестве растительной белковой и функциональной добавки в пищевой промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рынок семян подсолнечника, подсолнечного масла и шрота – тенденции и прогнозы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/rynok-semyan-podsolnechnika-podsolnechnogo-masla-i-shrota-tendentsii-i-prognozy.html>, свободный.
2. Щеколдина Т.В. Технологии получения белоксодержащего сырья из продуктов переработки семян подсолнечника // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 109.
3. Пищевые и биологически активные добавки из вторичных ресурсов / Корнен Н.Н. [и др.] // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 121.
4. Production of soluble enzymatic protein hydrolysate from industrially defatted nondehulled sunflower meal / Bautista J. [et al.] // J. Agric. Food Chem. 1991. Vol. 39, № 3. P. 447–450.
5. Ren J., Sun X.H., Lin G.P. Isolation and Characterization of Sunflower Protein Isolates and Sunflower Globulins // AISC. 2012. № 134.
6. Характеристика и методы выделения белковой фракции семян основных масличных культур (обзор) / Поморова Ю.Ю. [и др.] // Масличные культуры. 2019. Вып. 4.
7. Production of an extensive sunflower protein hydrolysate by sequential hydrolysis with endo- and exo-proteases. // Grasas y Aceites. 1999. T. 50. C. 472–476.
8. Доморощенкова М.Л., Крылова И.В., Кандроков Р.Х. Исследование продуктов переработки подсолнечного шрота и жмыха, полученных механическим способом // Вестник ВНИИЖ. 2020. № 1–2. С. 30–36.

9. Степура М.В., Щербakov В.Г., Лобанов В.Г. Влияние различных факторов на извлечение хлорогеновой и кофейной кислот из семян подсолнечника // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2006. № 1.
10. Weisz G.M., Kammerer D.R., Carle R. Identification and quantification of phenolic compounds from sunflower (*Helianthus annuus* L.) kernels and shells by HPLC/DAD/ESI-MSn // Food Chem. 2009. Vol. 115, № 2. P. 758–765.
11. Распылительная сушилка / Алексанян И.Ю. [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. 2015. № 1.
12. Получение белкового изолята из подсолнечного шрота / Щеколдина Т.В. [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2008. № 1.
13. Шаповалова И.Е., Федякина З.П. Хлорогеновая кислота – антиоксидантный потенциал семян подсолнечника // Современные проблемы науки, производства и образования. 2013.
14. Обоснование получения хлорогеновой кислоты из подсолнечного шрота / Шаповалова И.Е. [и др.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. № 63.
15. Antioxidant activity of phenolic compounds identified in sunflower seeds / Karamac M. [et al.] // Eur Food Res Technol. 2012. No. 235. P. 221–230.
16. Sunflower Protein Concentrates and Isolates Prepared from Oil Cakes Have High Water Solubility and Antioxidant Capacity / Salgado P.R. [et al.] // JAOCS. 2011. № 886.
17. Исследование фракционного состава белков и жирнокислотного состава масла семян подсолнечника / Доморощенкова М.Л. [и др.] // Вестник ВНИИЖ. 2019. № 1–2. С. 62–69.

REFERENCES:

1. Market of sunflower seeds, sunflower oil and meal - trends and forecasts [Electronic resource]. Access mode: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/rynok-semyan-podsolnechnika-podsolnechnogo-masla-i-shrota-tendentsii-i-prognozy.html>, free. (In Russian)
2. Shchekoldina T.V. Technologies for obtaining protein-containing raw materials from products of processing of sunflower seeds // Scientific journal KubSAU. 2015. No. 109. (In Russian)
3. Food and biologically active additives from secondary resources / Kornen N.N. [et al.] // Scientific journal of the KubSAU. 2016. No. 121. (In Russian)
4. Production of soluble enzymatic protein hydrolysate from industrially defatted nondehulled sunflower meal / Bautista J. [et al.] // J. Agric. Food Chem. 1991. Vol. 39, No. 3. P. 447–450.
5. Ren J., Sun X.H., Lin G.P. Isolation and Characterization of Sunflower Protein Isolates and Sunflower Globulins // AISC. 2012. No. 134.
6. Characteristics and methods of isolation of the protein fraction of the seeds of major oil crops (review) / Pomorova Yu.Yu. [and others] // Oilseeds. 2019. Issue. 4. (In Russian)
7. Production of an extensive sunflower protein hydrolysate by sequential hydrolysis with endo- and exo-proteases. // Grasas y Aceites. 1999. V. 50. P. 472–476.
8. Domoroshchenkova M.L., Krylova I.V., Kandrov R.Kh. Investigation of processed products of sunflower meal and oil cake obtained by a mechanical method // Bulletin of VNIIZh. 2020. No. 1–2. P. 30–36. (In Russian)
9. Stepuro M.V., Shcherbakov V.G., Lobanov V.G. The influence of various factors on the extraction of chlorogenic and caffeic acids from sunflower seeds // Izvestiya VUZov. Food technology. 2006. No. 1. (In Russian)
10. Weisz G.M., Kammerer D.R., Carle R. Identification and quantification of phenolic compounds from sunflower (*Helianthus annuus* L.) kernels and shells by HPLC/DAD / ESI-MSn // Food Chem. 2009. Vol. 115, No. 2. P. 758–765.
11. Spray dryer / Aleksanyan I.Yu. [et al.] // Technologies of food and processing industry of the agro-industrial complex. 2015. No. 1. (In Russian)

12. Obtaining protein isolate from sunflower meal / Shchekoldina T.V. [et al.] // Izvestiya VUZov. Food technology. 2008. No. 1. (In Russian)
13. Shapovalova I.E., Fedyakina Z.P. Chlorogenic acid – antioxidant potential of sunflower seeds // Modern problems of science, production and education. 2013. (In Russian)
14. Substantiation of obtaining chlorogenic acid from sunflower meal / Shapovalova I.E. [et al.] // Eastern European Journal of Advanced Technologies. 2013. No. 63. (In Russian)
15. Antioxidant activity of phenolic compounds identified in sunflower seeds / Karamac M. [et al.] // Eur Food Res Technol. 2012. No. 235. P. 221–230. (In Russian)
16. Sunflower Protein Concentrates and Isolates Prepared from Oil Cakes Have High Water Solubility and Antioxidant Capacity. / Salgado P.R. [et al.] // JAOCS. 2011. No. 88b. (In Russian)
17. Investigation of the fractional composition of proteins and fatty acid composition of sunflower seed oil / Domoroshchenkova M.L. [et al.] // Bulletin of VNIIZh. 2019. No. 1–2. P. 62–69. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Лилия Олеговна Шагинова, магистр 2 года обучения ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (Университет ИТМО)

pumarj@mail.ru

тел.: 8 (911) 181 58 49

Ирина Владимировна Крылова, младший научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров»

irinakrylova1987@gmail.com

Татьяна Федоровна Демьяненко, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров», кандидат технических наук

tandem.50@list.ru

Мария Львовна Доморошченкова, заведующая отделом производства пищевых растительных белков и биотехнологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт жиров», кандидат технических наук, доцент

mdomor@mail.ru

Liliia O. Shaginova, a 2st year Master student of ITMO University

pumarj@mail.ru

tel.: 8 (911) 181 58 49

Irina V. Krylova, junior researcher of All-Russia Scientific Research Institute of Fats (ARSRIF)

irinakrylova1987@gmail.com

Tatiana F. Demianenko, leading researcher of All-Russia Scientific Research Institute of Fats (ARSRIF), Candidate of Technical Sciences

tandem.50@list.ru

Maria L. Domoroshchenkova, Head of Department of Vegetable Proteins & Biotechnology, All-Russia Scientific Research Institute of Fats (ARSRIF), Candidate of Technical Sciences, associate professor

mdomor@mail.ru

Поступила 31.03.2021

Received 31.03.2021

Принята в печать 22.04.2021

Accepted 22.04.2021



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Татьяна А. Шахрай*, Ольга В. Воробьева, Елена П. Викторова

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

Аннотация. В настоящее время проблеме здорового питания уделяется все большее внимание, поэтому функциональные пищевые продукты, восполняющие дефицит макро- и микронутриентов, сохраняющие и улучшающие здоровье, становятся более востребованными. Проведен анализ тенденций развития рынка функциональных хлебобулочных изделий. Информационную основу исследования составили официальные данные Росстата, ЕМИСС, ФГАНУ НИИХП, информационно-аналитических центров, законодательные и нормативные акты РФ. По данным Росстата, объем выработки хлебобулочных изделий в 2020 году составил 5,4 млн тонн, из них доля диетических – 1%, а доля функциональных (обогащенных) хлебобулочных изделий – всего 0,5%. Анализ рынка функциональных хлебобулочных изделий показал, что их производство крайне неравномерно распределено по регионам РФ. Объем производства функциональных (обогащенных) и диетических хлебобулочных изделий в общем объеме производства в Южном ФО находится ниже общероссийского уровня – 0,44%, при этом в Краснодарском крае он составляет – 0,74%. Анализ ассортимента функциональных хлебобулочных изделий, представленных на российском рынке, свидетельствует, что наибольшую долю на потребительском рынке занимают йодированные, с повышенным содержанием пищевых волокон, обогащенные витаминами и минеральными веществами хлебобулочные изделия. По результатам проведенного анализа российского потребительского рынка хлебобулочных изделий сделан обоснованный вывод о том, что сегмент функциональных хлебобулочных изделий крайне ограничен, а их ассортимент не всегда соответствует современным запросам населения. Показано, что актуальным является расширение ассортимента функциональных хлебобулочных изделий, употребление которых обеспечит потребность организма человека в необходимых макро- и микронутриентах для активного и здорового образа жизни.

Ключевые слова: основные тенденции, развитие рынка, функциональные пищевые продукты, функциональные пищевые ингредиенты, функциональные хлебобулочные изделия, расширение ассортимента, макронутриенты, микронутриенты

Для цитирования: 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. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-51-58>

MAIN TRENDS OF FUNCTIONAL BAKERY PRODUCTS MARKET DEVELOPMENT

Tatiana A. Shakhrai*, Olga V. Vorobieva, Elena P. Victorova

*Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products –
a branch of the FSBSI NCF SCHVW;
2 Topolinaya Alley, Krasnodar, 350072, the Russian Federation*

Abstract. At present the problem of healthy nutrition is receiving more and more attention, therefore, functional foods that compensate for the deficiency of macro- and micronutrients, preserve and improve health, are becoming more in demand. Trends in the development of the market for functional bakery products have been analyzed. The official data of the Rosstat, EMISS, FSAEI SRICHI, information and analytical centers, legislative and regulatory acts of the Russian Federation have been the informational basis of the research. According to the Rosstat data, the output of bakery products in 2020 amounted to 5,4 million tons, of which the share of dietary products was 1%, and the share of functional (fortified) bakery products was only 0,5%. Analysis of the market for functional bakery products showed that their production is extremely unevenly distributed across the regions of the Russian Federation. The volume of production of functional (fortified) and dietetic bakery products in the total production in the Southern Federal District is below the all-Russian level – 0,44%, while in the Krasnodar Territory it is 0,74%. Analysis of the range of functional bakery products on the Russian market shows that the largest share in the consumer market is occupied by iodized bakery products with a high content of dietary fiber, enriched with vitamins and minerals. Based on the results of the analysis of the Russian consumer market of bakery products, a reasonable conclusion has been made that the segment of functional bakery products is extremely limited, and their range does not always correspond to the modern needs of the population. It has been shown that it is relevant to expand the range of functional bakery products, the use of which will provide the human body's need for the necessary macro- and micronutrients for an active and healthy lifestyle.

Keywords: main trends, market development, functional food products, functional food ingredients, functional bakery products, range expansion, macronutrients, micronutrients

For citation: Shakhrai T.A., Vorobieva O.V., Victorova E.P. Main trends of functional bakery products market development // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 51–58. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-51-58>

В настоящее время проблеме здорового питания уделяется все большее внимание, поэтому функциональные пищевые продукты (ФПП), восполняющие дефицит макро- и микронутриентов, сохраняющие и улучшающие здоровье, становятся более востребованными [1–4].

Целью научных исследований является анализ тенденций развития рынка функциональных хлебобулочных изделий.

Информационную основу исследования составили официальные данные Росстата, ЕМИСС, ФГАНУ НИИХП, информационно-аналитических центров,

законодательные и нормативные акты РФ.

Мировой рынок ФПП в стоимостном выражении, по данным маркетинговых исследований, составляет 40 млрд долл., а ассортимент ФПП в мире составляет около 300 тыс. наименований продукции. Наибольший сегмент в Японии, где доля ФПП составляет около 40%. По прогнозам ФАО, мировой рынок ФПП к 2025 г. увеличится на 25%. Данные по объему производства ФПП в мире представлены на рисунке 1.

Анализ диаграммы, приведенной на рисунке 1, показывает, что доля Японии

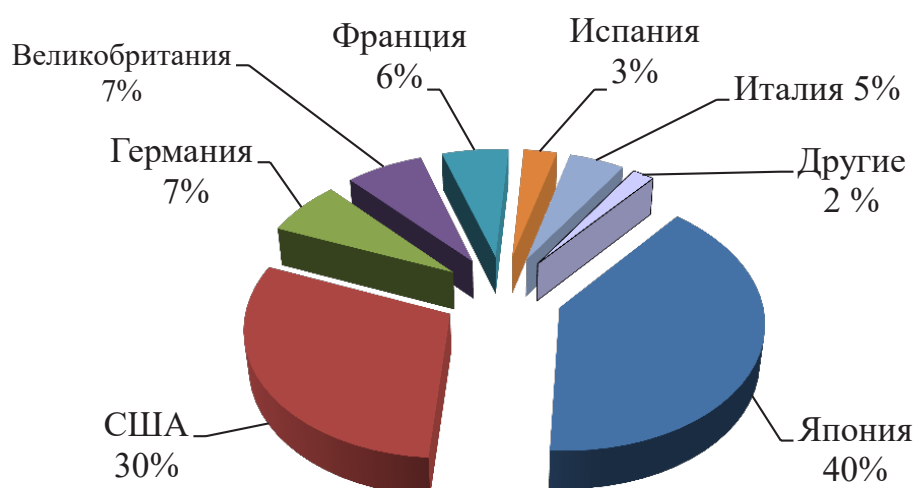


Рис. 1. Страны, представленные на мировом рынке ФПП

Fig. 1. Countries represented in the world FPP market

составляет 40% мирового рынка ФПП, доля США – 30%, а доля пяти европейских стран – 28%. Среди европейских стран по выпуску ФПП лидируют Германия, Великобритания и Франция.

В России формирование политики здорового образа жизни осуществляется на государственном уровне, о чем свидетельствуют рекомендации по здоровому питанию, сформулированные Стратегией формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года [5]. Основная цель Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года – стимулирование спроса и предложения пищевых продуктов высокого качества, в том числе функциональных [6].

Нормативным документом, устанавливающим термины и определения ФПП, является ГОСТ Р 52349 [7].

Согласно ГОСТу Р 52349 к ФПП относятся обогащенные пищевые продукты, натуральные функциональные пищевые продукты и пробиотические пищевые продукты. Они предназначены для систематического употребления, снижают риск возникновения заболеваний, связанных с питанием, восполняют дефицит пищевых веществ за счет наличия

в их составе функциональных пищевых ингредиентов, таких как растворимые и нерастворимые пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, фруктолигосахариды, инулин, лактоза, флавоноиды, каротиноиды, липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, бета-ситостерины.

Таким образом, ФПП – это группа продуктов, используемых для улучшения функционирования систем организма и сохранения здоровья человека, не являющихся лекарством.

Следует отметить, что объемы выработки ФПП в России не превышают 5% объема производства пищевых продуктов [8]. Изучение динамики продаж ФПП в России показывает, что интерес к этим продуктам постоянно растет. По данным исследования компании Grand View Research, в России стоимостный объем продаж ФПП будет увеличиваться, и до 2025 года эта категория продуктов будет показывать прирост от 7% до 9% ежегодно, что обусловливается ненасыщенностью рынка [9].

Ассортимент ФПП, реализуемых на российском рынке, представлен на рисунке 2.

Анализ ассортимента ФПП, представленных на российском рынке,

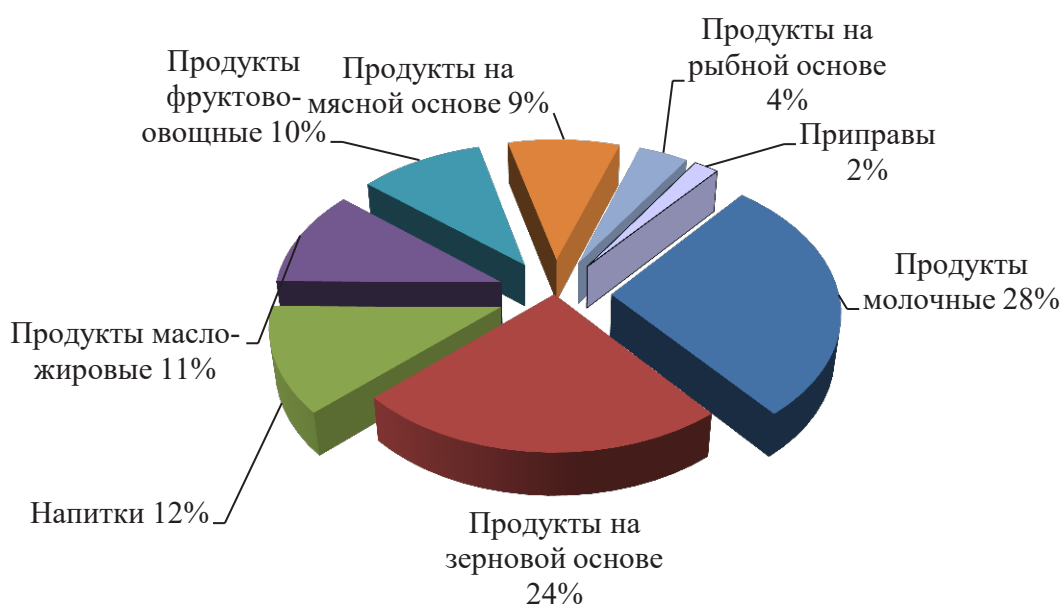


Рис. 2. Ассортимент ФПП, представленных на российском рынке

Fig. 2. Assortment of FFP represented on the Russian market

свидетельствует, что потребительский рынок формируется следующими группами ФПП: продукты молочные, продукты на зерновой основе, напитки, продукты масложировые, продукты фруктово-овощные, продукты на мясной основе, продукты на рыбной основе, приправы. При этом наиболее представленными в торговых сетях являются две группы – продукты молочные и продукты на зерновой основе. Молочные продукты и продукты на зерновой основе, в том числе хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, доминируют на российском рынке ФПП, суммарно составляя более 50% (рисунок 2) [10; 11].

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что наиболее эффективным способом устранения дефицита макро- и микронутриентов в организме человека является производство функциональных хлебобулочных изделий.

Согласно данным Российского союза пекарей, стране необходимо до 1,5 млн тонн в год функциональных хлебобулочных изделий. Эксперты считают, что увеличение производства возможно

в результате упрощения процедуры вывода функциональных хлебобулочных изделий на рынок и организации госзакупок указанных изделий для больниц, школ и санаториев [12; 13].

Развитие производства функциональных хлебобулочных изделий должно осуществляться с учетом положений национального проекта «Демография» в части федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» (содействие улучшению здоровья путем употребления продуктов питания, способствующих устранению дефицита микро- и микронутриентов, до 50% к 2023 году) и национального проекта «Наука». Создание научно-образовательных центров (НОЦ) будет содействовать внедрению новых технологий в производство, в т.ч. в хлебопекарной отрасли, в результате более тесного сотрудничества бизнеса, науки и образования.

По данным Росстата, объем выработки хлебобулочных изделий в 2020 году составил 5,4 млн тонн, из них доля диетических – 1%, а доля функциональных (обогащенных) хлебобулочных изделий – всего 0,5% [14].

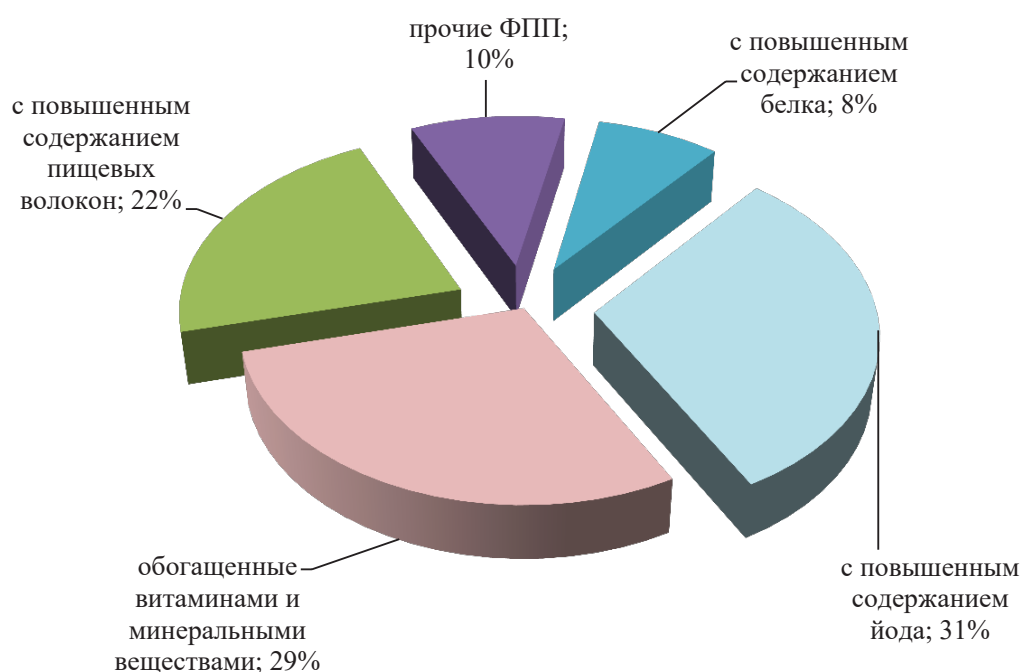


Рис. 3. Структура производства функциональных (обогащенных) хлебобулочных изделий

Fig. 3. Production structure of functional (fortified) bakery products

Объем производства функциональных (обогащенных) и диетических хлебобулочных изделий в общем объеме производства в Южном ФО находится ниже общероссийского уровня – 0,44% (в РФ около 2%), при этом в Краснодарском крае он составляет – 0,74% [15].

Таким образом, существует большой потенциал развития приоритетного сегмента хлебобулочных изделий – функциональных (обогащенных) хлебобулочных изделий, так как рынок таких изделий находится на стадии активного роста.

Данные ООО «БизнесСтат» по объему производства функциональных (обогащенных) хлебобулочных изделий в 2019 году приведены на рисунке 3 [16].

Анализ данных, представленных на рис. 3 показал, что наибольшую долю на потребительском рынке функциональных хлебобулочных изделий занимают йодированные, с повышенным содержанием пищевых волокон, обогащенные витаминами и минеральными веществами.

В торговой сети г. Краснодара ассортимент функциональных (обогащенных)

хлебобулочных изделий представлен 3 группами:

– хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон (с добавлением зернопродуктов): хлеб «Злаковый с морковью», хлеб «Южный с семенами подсолнечника», хлеб «Пять злаков», лепешка с луком, хлеб из пророщенной пшеницы с тыквенными семечками «Вкусно», хлеб «Зерновой», хлеб «Гречишный», хлеб «Кукурузный», хлеб зерновой «Тонус» из пророщенных зерен пшеницы и ржи, хлеб «Царский» с черносливом, курагой, изюмом, семенами кунжута, орехами, семенами льна, семенами подсолнечника;

– йодированные хлебобулочные изделия: хлеб «Здоровье» из ржано-пшеничной муки, обогащенный белком йодированным молочным «Биойод», хлеб йодированный «Гармония», батон йодированный «Умница»;

– хлебобулочные изделия, обогащенные витаминами и минеральными веществами: хлеб «Спортивный», хлеб вафельный мультизерновой «Елизавета»,

обогащенный витаминами и железом, хлебобулочные изделия, обогащенные бета-каротином и витаминными комплексами, хлеб «Для фитнеса» пшеничный с семенами подсолнечника, льна, кунжута, овсяными хлопьями и морковью.

Выводы:

1. Анализ российского потребительского рынка хлебобулочных изделий показал, что, к сожалению, сегмент

функциональных хлебобулочных изделий крайне ограничен, а их ассортимент не всегда соответствует современным запросам населения.

2. Необходимо расширение ассортимента функциональных хлебобулочных изделий, употребление которых обеспечит потребность организма человека в необходимых макро- и микронутриентах для активного и здорового образа жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. 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.
2. Lindström J. Introducing Functional Products in production systems: problems and issues encountered // *Procedia CIRP*. 2016. № 41. P. 45–50.
3. 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. P. 386–396.
4. Todt O., Luján J. The role of epistemic policies in regulatory science: Scientific substantiation of health claims in the European Union // *Journal of Risk Research*. 2017. № 20 (4). P. 551–565.
5. Стратегия формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 15 января 2020 г. № 8.
6. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р.
7. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения». С изменением № 1. М.: Стандартинформ, 2010. 12 с.
8. Платонов В.Г., Чернов Н.В. Рынок функциональных пищевых продуктов // *Scientific Journal of OrelSIET*. 2019. № 2 (30). С. 21–24.
9. За функциональными продуктами – будущее. Полезное питание поддерживает правительство РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/milknews/za-funkcionalnymi-produktami-budushee-poleznoe-pitanie-podderjivaet-pravitelstvo-rf-5cebb51944f2e000b49f7246> (дата обращения 15.02.2021).
10. Функциональное питание: уверенный рост продаж в сетях [Электронный ресурс]. URL: <https://sfera.fm/articles/konditerskaya/funktsionalnoe-pitanie-uverennyi-rost-prodazh-v-setyakh> (дата обращения 15.02.2021).
11. Обзор рынка продуктов здорового питания // *Российский продовольственный рынок*. 2018. № 1. С. 61–65.
12. Хохлов Р. Развитие рынка хлебопечения // *Кондитерское и хлебопекарное производство*. 2020. № 1–2. С.10–14.
13. Косован А.П. Социальные и экономические направления инновационной политики в хлебопекарной отрасли России // *Кондитерское и хлебопекарное производство*. 2019. № 3. С. 22–25.
14. Росстат представляет данные о промышленном производстве 2020 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/112098?print=1> (дата обращения 15.03.2021).
15. Кацнельсон Ю.М., Литовченко С. Обзор рынка хлебопекарной продукции в Южном ФО // *Российский продовольственный рынок*. 2019. № 6. С. 9–12.

16. Анализ рынка хлеба и хлебобулочных изделий в России в 2015–2019 гг., оценка влияния коронавируса и прогноз на 2020–2024 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://businessstat.ru/images/demo/breadrussiademobusinessstat.pdf> (дата обращения 15.03.2021).

REFERENCES:

1. 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.
2. Lindström J. Introducing Functional Products in production systems: problems and issues encountered // *Procedia CIRP*. 2016. № 41. P. 45–50.
3. 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. P. 386–396.
4. Todt O., Luján J. The role of epistemic policies in regulatory science: Scientific substantiation of health claims in the European Union // *Journal of Risk Research*. 2017. № 20 (4). P. 551–565.
5. Strategy for the formation of a healthy lifestyle of the population, prevention and control of non-communicable diseases for the period up to 2025 approved by the order of the Ministry of Health of the Russian Federation of January 15, 2020 № 8. (In Russian)
6. Strategy for improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030 approved by Order of the Government of the Russian Federation No. 1364-p. 3 of June 29, 2016. № 1364-p. (In Russian)
7. GOST R 52349-2005 Food products. Functional food products. Terms and definitions. With amend. No. 1. Moscow: Standartinform, 2010. 12 p. (In Russian)
8. Platonov V.G., Chernov N.V. Market of functional food products // *Scientific Journal of OrelSIET*. 2019. No. 2 (30). P. 21–24. (In Russian)
9. Functional products are the future. Healthy food is supported by the Government of the Russian Federation [Electronic resource]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/milknews/za-funkcionalnymi-produktami-budushee-poleznoe-pitanie-podderjivaet-pravitelstvo-rf-5cebb51944f2e000b49f7246> (accessed 15.02.2021). (In Russian)
10. Functional nutrition: strong sales growth in the networks [Electronic resource]. URL: <https://sfera.fm/articles/konditerskaya/funktsionalnoe-pitanie-uverennyi-rost-prodazh-v-setyakh> (accessed 15.02.2021). (In Russian)
11. Health Food market overview // *Russian food market*. 2018. No. 1. P. 61–65. (In Russian)
12. Khokhlov R. Development of the bakery market [Development of the bread-making market]. 2020. No. 1–2. P. 10–14. (In Russian)
13. Kosovan A.P. Social and economic directions of innovation policy in the baking industry of Russia // *Confectionery and bakery production*. 2019. No. 3. P. 22–25. (In Russian)
14. Rosstat presents data on industrial production in 2020 [Electronic resource] Access mode: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/112098?print=1> (accessed 15.03.2021). (In Russian)
15. Katsnelson Yu.M., Litovchenko S. Review of the market of bakery products in the Southern Federal District // *Russian food market*. 2019. No. 6. P. 9–12. (In Russian)
16. Analysis of the bread and bakery products market in Russia in 2015–2019, assessment of the impact of coronavirus and forecast for 2020–2024 [Electronic resource]. Access mode: <https://businessstat.ru/images/demo/breadrussiademobusinessstat.pdf> (accessed 15.03.2021). (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Татьяна Анатольевна Шахрай, ведущий научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения

Tatyana A. Shakhrai, a leading researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization of the Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products

и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ, кандидат технических наук, доцент

sakrai@yandex.ru

Ольга Валерьевна Воробьева, младший научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ

kisp@kubannet.ru

Елена Павловна Викторова, заместитель директора по науке Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ, доктор технических наук, профессор

kisp@kubannet.ru

– a branch of the FSBSI NCF SCHVW, Candidate of Technical Sciences, an associate professor

sakrai@yandex.ru

Olga V. Vorobyova, a junior researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – branch of FSBSI NCF SCHVW

kisp@kubannet.ru

Elena P. Victorova, a deputy director for Science of the Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products – branch of the FSBSI NCF SCHVW, Doctor of Technical Sciences, a professor

kisp@kubannet.ru

Поступила 30.03.2021

Received 30.03.2021

Принята в печать 21.04.2021

Accepted 21.04.2021

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Татьяна В. Яковлева^{1*}, Сергей М. Горлов¹,
Татьяна В. Першакова¹, Анастасия О. Рыбникова²

¹ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»;
ул. Тополиная аллея, д. 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»;
ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, 350044, Российская Федерация

Аннотация. Функциональные продукты питания характеризуются как продукты питания, которые имеют благоприятные физиологические эффекты помимо их основной функции, целью потребления которых является не только насыщение, но и обеспечение организма человека необходимыми питательными веществами. В последние десятилетия потребительские запросы в области функциональных продуктов питания значительно возросли в связи с растущим стремлением к здоровому образу жизни. Функциональные продукты обычно производятся путем обогащения витаминами и/или минералами и другими природными антиоксидантами. Примерами функциональных продуктов являются, но не ограничиваются ими, пребиотики, пробиотики, функциональные напитки, функциональные злаки, хлебобулочные изделия, спреды и т.д., среди которых функциональные напитки занимают основную долю рынка, составляющую более 30% от общего объема продаж. Однако, несмотря на непрерывный рост продаж в этой области, сегмент функционального питания характеризуется высокой частотой отказов продукции из-за ограничений в технологии производства для разработки высококачественных функциональных продуктов питания. Так как в соответствии с последними тенденциями потребители ценят напитки, которые помогают улучшить состояние здоровья в связи с увеличением различных заболеваний, в секторе безалкогольных напитков наблюдается огромный рост инновационных продуктов, имеющих дополнительную ценность для здоровья. Спрос на такой вид продукции может быть покрыт так называемыми функциональными продуктами питания. Целью настоящих исследований явилась разработка рецептур функциональных продуктов (соков, обогащенных пектиновыми веществами) с использованием натуральных красителей. Моделирование рецептур и химического состава сокодержавящих напитков проводили с использованием пектиновых экстрактов, пюре земляники садовой и энокрасителя. В качестве подсластителя был выбран сироп топинамбура. В процессе исследования разработаны рецептуры, определены показатели качества и безопасности, рассчитана пищевая ценность

разработанных напитков, а также процент удовлетворения суточной потребности человека в функциональных пищевых веществах, произведена оценка потребительских свойств сокодержущих напитков. Разработанные рецептуры функциональных напитков с использованием натуральных красителей позволяют получить продукт, обогащенный пищевыми волокнами, полезными макро- и микронутриентами, который можно будет рекомендовать к повсеместному использованию. При употреблении 0,5 л разработанных напитков покрывается суточная потребность в органических кислотах (от 50 до 100%); пектиновых веществах (от 59,0 до 67,0%), витамина С (от 3,2 до 3,4%). При этом сохраняются высокие органолептические показатели.

Ключевые слова: функциональное питание, напитки, натуральные красители, яблоки, земляника, выжимки, виноград, топинамбур, пектин, рецептура, технология, показатели качества

Для цитирования: Разработка рецептур функциональных напитков с использованием натуральных красителей / Яковлева Т.В. [и др.] // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 59–70. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-59-70>

FORMULATING FUNCTIONAL DRINKS USING NATURAL COLORS

**Tatiana V. Yakovleva¹*, Sergey M. Gorlov¹,
Tatiana V. Pershakova¹, Anastasia O. Rybnikova²**

¹ *Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – branch of FSBSI «The North Caucasian Federal Research Center for Horticulture, Viticulture, inemaking»;*

2 Topolinaya alley, Krasnodar, 350072, the Russian Federation

² *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»;
13 Kalinin str., Krasnodar, 350044, the Russian Federation*

Abstract. Functional foods are known to have beneficial physiological effects in addition to their main function. The purpose of their consumption is not only to saturate, but also to provide human body with necessary nutrients. In recent decades consumer demands for functional foods have increased significantly due to the growing desire for a healthy lifestyle. Functional foods are usually made by fortification with vitamins and / or minerals and other natural antioxidants. Examples of functional products include, but are not limited to, prebiotics, probiotics, functional drinks, functional cereals, baked goods, spreads, etc., among which functional drinks have a major market share of more than 30% of total sales. However, despite the continuous growth in sales, the functional food segment is characterized by a high failure rate due to limitations in production technology for the development of high quality functional food products. As consumers value drinks that help improve their health due to an increase in various diseases, there is a huge increase in innovative products that have added health value in the soft drink sector. The demand for this type of product can be met by the so-called functional food. The purpose of the research is to develop formulations for functional products (juices enriched with pectin substances) using natural colors. Formulating and chemical composition of juice drinks has been carried out using pectin extracts, strawberry puree and grape skin extract. Jerusalem artichoke syrup was chosen as a sweetener. In the course of the research, formulations have been developed, quality and safety indicators determined, the nutritional value of the developed drinks calculated, as well the daily human need for functional nutrients, and the consumer properties of juice drinks assessed. The developed formulations of functional drinks with the use of natural colors make

it possible to obtain a product enriched with a dietary fiber, useful macro- and micronutrients, which can be recommended for widespread use. When 0,5 l of the developed drinks are consumed, the daily requirement for organic acids is covered (from 50 to 100%); pectin substances (from 59,0 to 67,0%), vitamin C (from 3,2 to 3,4%). At the same time, high organoleptic characteristics are preserved.

Keywords: Functional food, drinks, natural colors, apples, strawberries, pomace, grapes, Jerusalem artichoke, pectin, recipe, technology, quality indicators

For citation: Formulating functional drinks using natural colors / Yakovleva T.V. [et al.] // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 59–70. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-59-70>

Производство функциональных напитков – перспективное направление расширения производства продуктов, обеспечивающих сбалансированное, здоровое питание населения России [1]. Рынок функциональных напитков развивается ускоренными темпами, и это в свою очередь дает множество предпосылок для его изучения, расширения в области непосредственного взаимодействия с потребителями, реализации их потребностей [2].

Биоактивные вещества обращают на себя всё большее внимание в связи с их потенциальной ролью в профилактике и лечении заболеваний человека, в основном связанных с ЖКТ, укреплении здоровья и профилактики хронических дегенеративных заболеваний с помощью различных механизмов [3]. Благодаря этим преимуществам растет спрос потребителей на функциональные продукты и ингредиенты. Среди функциональных соединений несколько последних исследований были сосредоточены на физиологических эффектах, возникающих в результате потребления человеком широкого спектра пищевых волокон. Функциональные продукты обладают способностью улучшать общее состояние организма (например, пре- и пробиотики), снижать риск некоторых заболеваний (например, продукты, снижающие уровень холестерина), а также могут быть использованы для лечения некоторых заболеваний [4].

Фрукты и овощи являются источниками важных питательных веществ, таких как витамин С и фолиевая кислота, которая является разновидностью витамина группы В. Они также содержат

минералы, такие как калий и магний, а также пищевые волокна. Некоторые фрукты также содержат каротин, который преобразуется в витамин А в организме, или флавоноиды, которые работают как антиоксиданты. Во время обработки пищи содержание питательных веществ изменяется по-разному. Витамины чувствительны к температуре, времени, кислороду, свету, pH и так далее. Такие металлы, как железо или медь могут выступать в качестве катализаторов при тепловой обработке. Наиболее чувствительным из всех витаминов является витамин С, который легко разрушается при обработке и хранении. Помимо условий, упомянутых выше, витамин С также нестабилен, когда дело доходит до ферментов и концентрации соли или сахара. Однако он стабилен в кислом состоянии, чего, например, нет у витамина А. Когда фрукты и овощи обрабатываются или, например, очищаются, минералы также могут быть потеряны [5].

В связи с этим потребительский спрос на безопасный, функциональный и свежий продукт, такой как фруктовый напиток, растет в результате исследований в области здорового образа жизни. Многие вещества в плодах, особенно такие как витамины С, Е, бета-каротин и фенольные соединения, являются превосходными антиоксидантами, способными стабилизировать свободные радикалы [6]. Важность этих антиоксидантов в поддержании здоровья и профилактике тяжелых патологий, включая различные виды рака, сердечно-сосудистые и неврологические заболевания, а также расстройства, связанные со

старением, была описана несколькими исследователями. Таким образом, полезные свойства фруктов были широко исследованы [7]. Во фруктах и напитках среди основных классов природных антиоксидантов содержатся полифенольные соединения. Таким образом, в последнее время потребители уделяют внимание напиткам, которые помогают улучшить состояние здоровья из-за растущего числа заболеваний и недугов, поэтому большинство фруктовых напитков на рынке имеют дополнительную ценность. Согласно отчету FUFOS (Функциональная наука о питании в Европе), пища может считаться функциональной, если она благотворно влияет хотя бы на одну функцию в организме (например, улучшает здоровье и самочувствие, сводит к минимуму риск заболевания). В связи с постоянно растущим интересом к таким продуктам питания на рынке появляется всё больше и больше новых продуктов, в том числе содержащих отходы переработки фруктов и овощей, которые, например, могут стать источником натуральных красителей [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что нынешнее состояние здоровья населения говорит о том, что натуральные продукты питания имеют большое значение,

они востребованы и популярны. Именно поэтому натуральные красители из растительных источников вызывают больший интерес, поскольку они благотворно влияют на качество здоровья населения, и их можно использовать в качестве прогрессивного рецептурного компонента [9]. К тому же цвет – один из основных критериев выбора потребителем продукта – достигается в пищевой промышленности применением натуральных пигментов растительного происхождения [10; 11; 12; 13; 14; 15].

В связи с этим, для разработки рецептур напитков представляет интерес применение энорасителя – жидкой субстанции ярко-красного цвета – который вырабатывается из выжимок темноокрашенных сортов винограда и состоящий из соединений антоцианов и катехинов [16; 17]. В присутствии кислот энораситель способен изменять цвет продукта, что востребовано в различных областях пищевой промышленности.

Для расширения ассортимента обогащенных сокосодержащих напитков нами были выбраны плоды яблок, районированных в Краснодарском крае и Республике Адыгея, сортов Флорина, Гала, Ренет Симиренко как обладающие наибольшим количеством пектина,

Таблица 1

Подбор компонентов рецептур

Table 1

Selection of recipe components

Наименование компонентов рецептур	Расход рецептурных компонентов для производства напитка, г					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Сок из плодов яблок	65,0	35,0	80,0	65,0	25,0	75,0
Фруктовый экстракт	42,0	45,0	60,0	40,0	35,0	55,0
Пюре из земляники	30,0	60,0	–	35,0	65,0	–
Энораситель	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0
Сироп топинамбура	10,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0
Вода	50,0	52,0	47,0	47,0	58,0	52,0
Выход	200					

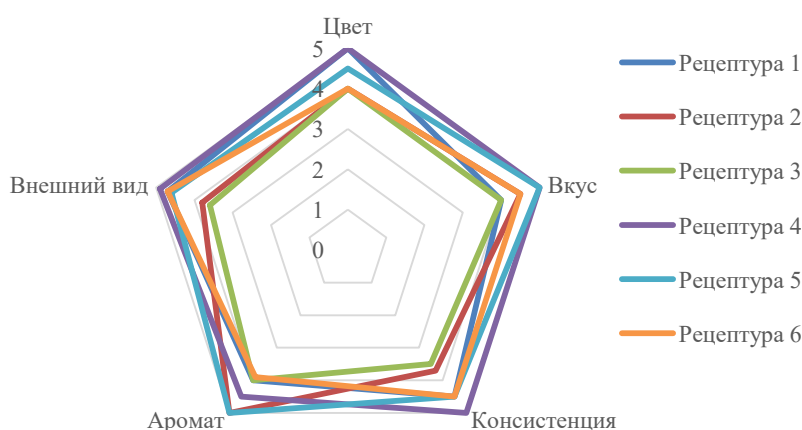


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей подобранных рецептов

Fig. 1. Profilogram of organoleptic indicators of selected recipes

протопектина и количеством выхода сока.

В табл. 1 приведен подбор рецептурных компонентов сокодержавных напитков, состоящих из пектиновых экстрактов, пюре из земляники садовой и энокрасителя. В качестве подсластителя был выбран сироп топинамбура (ТУ 9185-003-56857055-05).

На рис. 1 приведена органолептическая оценка выработанных образцов.

Таким образом, удалось установить, что наиболее высокую органолептическую оценку получили образцы напитков, приготовленных по рецептурам №№ 1, 5, 6.

На основании проведенных органолептических исследований разработаны

рецептуры функциональных напитков (см. табл. 2).

Органолептические показатели устанавливали с использованием профильного, описательного и балльного методов. Вкус, аромат и послевкусие – это те показатели, по которым изучали качество функциональных напитков. Показатели представлены дескрипторами: аромат 4–6 дескрипторами, вкус – 7–10, послевкусие – 6–8. На рис. 2 приведен дескрипторный профиль вкусовых свойств напитков.

Следовательно, изучив дескрипторный профиль вкусоароматических свойств всех напитков, можно резюмировать, что наиболее гармоничным по органолептическим показателям является напиток «Земляника-яблоко».

Таблица 2

Рецептуры функциональных напитков, кг на 1000 кг готового

Table 2

Functional drinks recipes, kg per 1000 kg of a finished product

Наименование компонентов рецептуры	Напиток «Яблоко-земляника»	Напиток «Земляника-яблоко»	Напиток «Яблоко»
Сок из плодов яблок	380,0	125,0	450,0
Фруктовый экстракт	205,0	225,0	200,0
Пюре из земляники	150,0	350,0	—
Энокраситель	10,0	10,0	10,0
Сироп топинамбура	65,0	65,0	65,0

а)



б)



в)

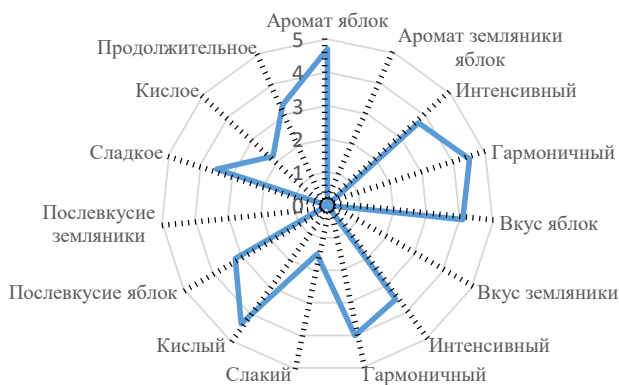


Рис. 2. Дескрипторный профиль вкусоароматических свойств напитков:
а) «Яблоко-земляника»; б) «Земляника-яблоко»; в) «Яблоко»

Fig. 2. Descriptor profile of the flavoring properties of beverages:
a) «Apple-strawberry»; b) «Strawberry-apple»; c) «Apple»

В табл. 3 приведена органолептическая оценка свежеприготовленных напитков, а также их состояние после хранения в течение 9 месяцев.

Установлено, что в течение 9 месяцев хранения органолептические показатели разработанных сокодержащих напитков особо не изменились.

Физико-химические показатели разработанных сокодержащих напитков приведены в табл. 4.

Установлено, что содержание сухих веществ за исследуемый период меняется незначительно. Титруемая кислотность соков в процессе хранения

составляет от 1,20 до 1,25%. Таким образом, физико-химические показатели при хранении в течение 9 месяцев не изменились.

В табл. 5 приведены данные, характеризующие пищевую ценность разработанных напитков и удовлетворение суточной потребности человека в функциональных пищевых ингредиентах при потреблении 500 мл в сутки.

Таким образом, результаты исследования показывают, что разработанные напитки являются источниками пектиновых веществ (от 59,0 до 67,0%), витамина С (от 3,2 до 3,4%). При употреблении 0,5 л напитка

Таблица 3

Органолептическая характеристика напитков

Table 3

Organoleptic characteristics of drinks

Срок хранения	Балл					Общая сумма баллов
	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Аромат	Вкус	
Напиток «Яблоко-земляника»						
свежеприготов- ленный	5,0	4,8	4,9	5,0	4,9	24,6
9 месяцев	4,8	4,6	4,5	4,8	4,7	23,4
Напиток «Земляника-яблоко»						
свежеприготов- ленный	4,9	5,0	4,9	5,0	5,0	24,8
9 месяцев	4,8	4,8	4,7	4,7	4,8	23,8
Напиток «Яблоко»						
свежеприготов- ленный	4,8	4,7	5,0	4,9	4,9	24,3
9 месяцев	4,7	4,5	4,9	4,7	4,6	23,4

Таблица 4

Физико-химические показатели функциональных напитков

Table 4

Physical and chemical indicators of functional drinks

Наименование показателя	Содержание					
	Напиток «Яблоко-земляника»		Напиток «Земляника-яблоко»		Напиток «Яблоко»	
	свеже-приготовленный	9 месяцев	свеже-приготовленный	9 месяцев	свеже-приготовленный	9 месяцев
Массовая доля сухих веществ, %	14,20	13,80	13,90	13,60	13,70	13,00
Титруемая кислотность, %	1,29	1,27	1,27	1,25	1,27	1,22
Активная кислотность pH	3,00	3,10	3,20	3,10	3,18	3,02
Массовая доля пектиновых веществ, %	2,60	2,40	2,63	2,48	2,54	2,25
Содержание углеводов, %	14,70	14,50	14,50	14,30	13,55	12,75
Массовая доля осадка, % не более	0,80	0,80	0,90	0,80	0,80	0,70

Таблица 5

Пищевая ценность напитков и удовлетворение суточной физиологической потребности человека в функциональных пищевых ингредиентах

Table 5

Nutritional value of beverages and satisfaction of the daily physiological human need for functional food ingredients

Наименование показателя	Нормы физиологической потребности МР 2.3.1.2432-08.	Напиток «Яблоко-земляника»		Напиток – «Земляника-яблоко»		Напиток «Яблоко»	
		содержание	удовлетворение суточной потребности	содержание	удовлетворение суточной потребности	содержание	удовлетворение суточной потребности
Пектиновые вещества, г	2	1,22	61,0	1,18	59,0	1,34	67,0
Органические кислоты	1,5	0,75	50,0	1,50	100,0	0,82	54,7
Витамин С, мг	90	3,1	3,4	2,9	3,2	3,0	3,3
Флавоноиды, мг/сут	250	2,1	0,8	2,3	0,92	1,9	0,76
Калий, мг	25 000	220	0,9	235	0,94	228	0,91

Таблица 6

Изменение кислотности в процессе хранения напитков, градусы кислотности

Table 6

Change in acidity during storage of drinks, degrees of acidity

Наименование образцов	Срок хранения, дней								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Напиток «Яблоко-земляника»	3,1	3,1	3,2	3,5	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6
Напиток – «Земляника-яблоко»	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5
Напиток «Яблоко»	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7

покрывается суточная потребность в органических кислотах от 50 до 100%.

Для оценочной экспертизы сроков годности разработанные сокодержащие напитки хранили в пакетах из полимерных материалов в течение 40 суток при температуре (40±1) °С и относительной

влажности воздуха, не превышающей 75%. В табл. 6 приведены изменения кислотности в процессе хранения.

Результаты, приведенные в таблице, показали, что существенные возрастания кислотности в течение исследуемого периода не наблюдаются.

Разработанные рецептуры функциональных напитков с использованием натуральных красителей позволяют получить продукт с увеличенным количеством пищевых волокон (пектиновых веществ). При употреблении 0,5 л разработанных напитков покрывается суточная потребность в органических кислотах (от 50 до 100%); пектиновых веществах (от 59,0 до 67,0%), витамине С (от 3,2 до 3,4%). При этом сохраняются высокие органолептические показатели.

В современном мире наметилась тенденция, когда и эксперты (например врачи, консультанты по питанию), и потребители осознали и начали признавать существование тесной связи между питанием и состоянием здоровья. Согласно многочисленным исследованиям, потребители также все более рефлексивно относятся к вопросам здоровья и готовы принять ориентированные на здоровье изменения в своих привычках питания. Растущая осведомленность потребителей в сочетании с достижениями в различных научных областях предоставляет уникальные возможности для разработки почти бесконечного множества новых функциональных концепций продуктов питания.

Согласно опросу, потребители хотят употреблять напитки, которые имели бы дополнительную пользу для здоровья, сладкий вкус и приятный аромат, имели

бы недорогую стоимость и были доступны круглый год. Принятие потребителем концепции функциональных продуктов питания, ориентированных на запросы потребителей, и лучшее понимание ее динамики являются ключевыми факторами успеха при разработке перспективных продуктов и продвижении их на рынке.

Несмотря на то, что сегмент рынка безалкогольных напитков довольно разнообразен, рынок Краснодарского края все еще невелик и фрагментирован. Успешное производство функциональных напитков зависит от существующей инфраструктуры и интеграции всех этапов, начиная с селекции, выращивания и закупки фруктов до складирования, продажи и распределения готовой продукции. Разработанные напитки обладают высокими антиоксидантными свойствами и таким образом квалифицируются как функциональные, вследствие чего их можно рекомендовать к использованию различным возрастным группам населения. Потенциальные потребители высоко оценили разработанные напитки, причем наиболее предпочтительным атрибутом была воспринимаемая польза для здоровья. Следовательно, производство функциональных напитков с использованием натуральных красителей сопоставимо с существующими на рынке потребностями, а это повысит экономическую ценность данных напитков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Багдасарова Е.В., Щербакова Е.В. Конструирование функциональных продуктов на основе растительного сырья: монография. Краснодар: КубГАУ, 2020. 89 с.
2. Product design for a functional non-alcoholic drink / N.S.A. Derkyi [et al.] // South African Journal of Chemical Engineering. 2018. P. 38–45.
3. Orietta Segura-Badilla. Use of coconut water (*Cocusnucifera* L.) for the development of a symbiotic functional drink / Segura-Badilla Orietta, Martín Lazcano-Hernandez, Ashuin Kammar-García, Obdulia Vera-Lopez, Patricia Aguilar-Alonso, Joaquín Ramírez-Calixto, Addí Rhode Navarro-Cruz // Heliyon. 2020. P. 34–45.
4. Preparation of contemporary dishes and a functional drink using Japan's heirloom vegetable, Katsura-uri / Sasaki Azusa [et al.] // Journal of Ethnic Foods. 2018. P. 60–65.
5. Fluoride intake from the consumption of refreshment drinks and natural juices / Inmaculada Rodríguez [et al.] // Journal of Food Composition and Analysis. 2018. P. 97–103.
6. Effect of sugar reduction on flavour release and sensory perception in an orange juice soft drink model / Tsitlakidou Petroula [et al.] // Food Chemistry. 2019. P. 125–132.

7. A review on microbial degradation of drinks and infectious diseases: A perspective of human well-being and capabilities / Shankar Vijayalakshmi [et al.] // Journal of King Saud University. 2021. P. 126–134.
8. Renata Różyło. Recent trends in methods used to obtain natural food colorants by freeze-drying // Trends in Food Science & Technology. 2020. Vol. 102. P. 39–50.
9. Lichao Sun, Fengjiao Xin, Hal S. Alper Bio-synthesis of food additives and colorants-a growing trend in future food // Biotechnology Advances. 2021. P. 38–41.
10. Biotechnological approaches for the production of natural colorants by *Talaromyces* / *Penicillium*: A review / Morales-Oyervides Lourdes [et al.] // Biotechnology Advances. 2020.
11. A natural colorant system from corn: Flavone-anthocyanin copigmentation for altered hues and improved shelf life / Chatham. Laura A. [et al.] // Food Chemistry. 2020.
12. The feasibility study of natural pigments as food colorants and seasonings pigments safety on dried tofu coloring / Lina Wei-Sheng [et al.] // Food Science and Human Wellness. 2018. P. 220–228.
13. Assessment of the color modulation and stability of naturally copigmented anthocyanin-grape colorants with different levels of purification / Gordillo Belén [et al.] // Food Research International. 2018. P. 791–799.
14. Natural pigments and colorants in foods and beverages / Vinha Ana F. [et al.] // Polyphenols: Properties, Recovery, and Applications. 2018. P. 363–391.
15. Anthocyanin-rich extracts from purple and red potatoes as natural colourants: Bioactive properties, application in a soft drink formulation and sensory analysis / L. Sampaio Shirley [et al.] // Food Chemistry. 2021. Vol. 42.
16. MiRNAs and their target genes regulate the antioxidant system of *Zanthoxylum bungeanum* under drought stress / X. Fei [et al.] // Plant Physiology and Biochemistry. 2020. V. 30048, № 6. P. 0981–9428.
17. <https://scicenter.online/himicheskie-tehnologii-scicenter/metodyi-polucheniya-krasitelya-164904.html> (электронный ресурс).

REFERENCES:

1. Bagdasarova E.V., Shcherbakova E.V. Design of functional products based on plant raw materials: a monograph. Krasnodar: KubSAU, 2020. 89 p. (In Russian)
2. Product design for a functional non-alcoholic drink / N.S.A. Derkyi [et al.] // South African Journal of Chemical Engineering. 2018. P. 38–45.
3. Orietta Segura-Badilla. Use of coconut water (*Cocos nucifera* L.) for the development of a symbiotic functional drink / Segura-Badilla Orietta, Martín Lazcano-Hernandez, Ashuin Kammar-García, Obdulia Vera-Lopez, Patricia Aguilar-Alonso, Joaquín Ramírez-Calixto, Add-Cruz // Heliyon. 2020. P. 34–45.
4. Preparation of contemporary dishes and a functional drink using Japan's heirloom vegetable, Katsura-uri / Sasaki Azusa [et al.] // Journal of Ethnic Foods. 2018. P. 60–65.
5. Fluoride intake from the consumption of refreshment drinks and natural juices / Inmaculada Rodríguez [et al.] // Journal of Food Composition and Analysis. 2018. P. 97–103.
6. Effect of sugar reduction on flavor release and sensory perception in an orange juice soft drink model / Tsitlakidou Petroula [et al.] // Food Chemistry. 2019. P. 125–132.
7. A review on microbial degradation of drinks and infectious diseases: A perspective of human well-being and capabilities / Shankar Vijayalakshmi [et al.] // Journal of King Saud University. 2021. P. 126–134.
8. Renata Różyło. Recent trends in methods used to obtain natural food colorants by freeze-drying // Trends in Food Science & Technology. 2020. Vol. 102. P. 39–50.
9. Lichao Sun, Fengjiao Xin, Hal S. Alper Bio-synthesis of food additives and colorants-a growing trend in future food // Biotechnology Advances. 2021. P. 38–41.
10. Biotechnological approaches for the production of natural colorants by *Talaromyces* / *Penicillium*: A review / Morales-Oyervides Lourdes [et al.] // Biotechnology Advances. 2020.

11. A natural colorant system from corn: Flavone-anthocyanin copigmentation for altered hues and improved shelf life / Chatham. Laura A. [et al.] // Food Chemistry. 2020.
12. The feasibility study of natural pigments as food colorants and seasonings pigments safety on dried tofu coloring / Lina Wei-Sheng [et al.] // Food Science and Human Wellness. 2018. P. 220–228.
13. Assessment of the color modulation and stability of naturally copigmented anthocyanin-grape colorants with different levels of purification / Gordillo Belén [et al.] // Food Research International. 2018. P. 791-799.
14. Natural pigments and colorants in foods and beverages / Vinha Ana F. [et al.]. // Polyphenols: Properties, Recovery, and Applications. 2018. P. 363–391.
15. Anthocyanin-rich extracts from purple and red potatoes as natural colourants: Bioactive properties, application in a soft drink formulation and sensory analysis / L. Sampaio Shirley [et al.] // Food Chemistry. 2021. Vol. 42.
16. MiRNAs and their target genes regulate the antioxidant system of Zanthoxylum armatum under drought stress / X. Fei [et al.] // Plant Physiology and Biochemistry. 2020. V. 30048, No. 6. P. 0981–9428.
17. <https://scicenter.online/himicheskie-tehnologii-scicenter/metodyi-polucheniya-krasitelya-164904.html> (electronic resource).

Информация об авторах / Information about the authors

Татьяна Викторовна Яковлева, старший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья «Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук, доцент

YakovlevaYY@mail.ru
тел.: 8 (964) 895 08 45

Сергей Михайлович Горлов, старший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья «Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук, доцент

gorlov76@list.ru
тел.: 8 (918) 078 76 27

Татьяна Викторовна Першакова, ведущий научный сотрудник отдела

Tatyana V. Yakovleva, a senior researcher of the Department of Storage and Complex Processing of Agricultural Raw Materials, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products, a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «The North Caucasian Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences, an assistant professor

YakovlevaYY@mail.ru
tel.: 8 (964) 895 08 45

Sergey M. Gorlov, a senior researcher of the Department of Storage and Complex Processing of Agricultural Raw Materials, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products, a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, «The North Caucasian Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences, an assistant professor

gorlov76@list.ru
tel.: 8 (918) 078 76 27

Tatyana V. Pershakova, a leading researcher of the Department of Storage and

хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья «Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», доктор технических наук, доцент

7999997@inbox.ru

тел.: 8 (918) 328 15 25

Анастасия Олеговна Рыбникова, магистрант Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

7999997@inbox.ru

тел.: 8 (918) 043 43 60

Integrated Processing of Agricultural Raw Materials, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products, a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «The North Caucasian Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Doctor of Technical Sciences, an assistant professor

7999997@inbox.ru

tel.: 8 (918) 328 15 25

Anastasia O. Rybnikova, an undergraduate student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin».

7999997@inbox.ru

tel.: 8 (918) 043 43 60

Поступила 17.03.2021

Received 17.03.2021

Принята в печать 20.04.2021

Accepted 20.04.2021

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Марина В. Кузенко

*ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация*

Аннотация. В статье представлены исследования, проведенные в 2018–2019 гг. и 2019–2020 гг. в условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа на полях отдела селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Целью являлось исследование фактической, биологической или потенциальной урожайности сортов озимой мягкой пшеницы, возделываемых в регионе, а также соотношение массы зерновой части и убираемой соломы – индекса урожайности. Изучаемые сорта были разделены на группы по высоте растений: полукарлики (до 90 см), короткостебельные (до 105 см), среднерослые (до 120 см). По результатам проведенных исследований выявлены различия по изучаемым признакам. В группе полукарликовых сортов урожайность зерна варьировала от 7,25 до 8,05 т/га, короткостебельных – 7,78–8,91 т/га, среднерослых – 7,34–9,60 т/га. Наиболее высокую урожайность зерна показал сорт Веха (9,60 т/га), относящийся к группе среднерослых сортов, из короткостебельных выделился сорт Майкопчанка (8,91 т/га), их полукарликовых – Калым (8,05 т/га). Биологическая урожайность в опыте изменялась от 9,37 до 15,29 т/га. Из полукарликовых сортов выделился Гром (14,06 т/га), короткостебельных – Мафэ (10,8 т/га), среднерослых – Веха (15,29 т/га). Разница между фактической и биологической урожайностью зерна сортов, относящихся к короткостебельной группе, была наименьшей по сравнению с сортами полукарликовой и среднерослой группы. В среднем за два года исследований уборочный индекс составлял 46,9–53,2%. Полукарликовые сорта озимой пшеницы Гром и Граф имели максимальное значение этого показателя. В группе короткостебельных сортов соотношение массы зерновой части и убираемой соломы варьировало от 46,8% (Велена) до 50,5% (Алексейч). Уборочный индекс у среднерослых сортов был на уровне 46,9–51,8%. Из этой группы выделился сорт Веха, показавший максимальное значение.

Ключевые слова: испытания, озимая пшеница, урожайность, зерно, растения, высота, индекс урожайности, высота

Для цитирования: Кузенко М.В. Некоторые аспекты продуктивности озимой пшеницы // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 71–76. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-71-76>

SOME ASPECTS OF WINTER WHEAT PRODUCTIVITY

Marina V. Kuzenko

FSBSI «The Adygh Scientific Research Institute of Agriculture»;
48 Lenin str., Podgorny settl., Maykop, 385064, the Russian Federation

Abstract. The article presents studies carried out in 2018–2019 and 2019–2020 in the southern foothill zone of the North-West Caucasus in the fields of the selection and primary seed production department of the Adygh Research Institute of Agriculture. The aim was to study the actual, biological or potential yield of winter soft wheat varieties cultivated in the region, as well as the ratio of the mass of the grain part and the harvested straw - the yield index. The studied varieties were divided into groups according to plant height: semi-dwarfs (up to 90 cm), short-stemmed (up to 105 cm), medium-sized (up to 120 cm). According to the results of the studies carried out, differences in the studied characteristics were revealed. In the group of semi-dwarf varieties, the grain yield varied from 7,25 to 8,05 t/ha, short-stemmed 7,78–8,91 t/ha, medium-sized 7,34–9,60 t/ha. The highest grain yield was shown by the *Vekha* variety (9,60 t/ha) belonging to the group of medium-sized varieties, from the short-stemmed *Maikopchanka* varieties (8,91 t/ha) stood out, *Kalym* semi-dwarf varieties (8,05 t/ha). The biological yield in the experiment varied from 9,37 to 15,29 t/ha. From semi-dwarf varieties, *Grom* stood out (14,06 t/ha), short-stemmed varieties – *Mafe* (10,8 t/ha), medium-sized varieties – *Vekha* (15,29 t/ha). The difference between the actual and biological grain yield of varieties belonging to the short-stem group was the smallest in comparison with the varieties of the semi-dwarf and medium-grown group. On average, over two years of research, the harvesting index was 46,9–53,2%. Semi-dwarf winter wheat varieties had the maximum value of this indicator. In the group of short-stemmed *Grom* and *Graf* varieties, the ratio of the mass of the grain part to the harvested straw varied from 46,8% (*Velena*) to 50,5% (*Alekseich*). The harvesting index for medium-sized varieties was at the level of 46,9–51,8%. The *Vekha* variety, which showed the maximum value, stood out from this group.

Keywords: tests, winter wheat, yield, grain, plants, height, yield index, height

For citation: Kuzenko M.V. Some aspects of winter wheat productivity // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 71–76. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-71-76>

В настоящее время достигнуты весомые успехи в селекционных исследованиях по созданию высокопродуктивных генотипов, что определило основу для непрерывного повышения урожая зерновых культур в сельскохозяйственном производстве.

В благоприятных условиях возделывания в перспективе имеются основания для дальнейшего повышения уровня урожайности свыше 130 ц/га. Учитывая

в производственных условиях особенности возделываемых сортов, агротехнику и почвенно-климатические условия, в настоящее время возможно получать урожай на уровне 100–110 ц/га. Повышение урожайности новых сортов происходит в основном за счет увеличения элементов структуры урожая: количества продуктивных стеблей, числа зерен и массы зерна с растения, массы 1000 зерен и увеличения зерновой части в растении.

Селекционеры в последнее время особое внимание уделяют такому признаку, как уборочный индекс, для того чтобы увеличить долю зерновой части растения.

Между вегетативным и репродуктивным ростом растений не всегда существует прямая пропорциональность, причем чрезмерный рост вегетативных частей влияет отрицательно на урожай зерна и, как правило, у высокопродуктивных сортов увеличивается доля зерна в общей биомассе растения [3, с. 181].

В настоящее время благодаря введению в новые сорта гена карликовости Rht 11 стало возможным снижение доли соломы в общем урожае [2, с. 67].

Поэтому важно знать у новых сортов соотношение массы зерновой части и убираемой соломы.

Целью исследований являлось изучение фактической и биологической урожайности, индекса урожайности высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы, возделываемых на территории Республики Адыгея.

Исследования осуществлялись в рамках экологического сортоиспытания озимой пшеницы, проводимого на научных полях отдела селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ».

Закладку экологического сортоиспытания озимой пшеницы осуществляли по предшественнику пар, в оптимальный срок сева культуры, нормой высева 5,0 млн зерен на 1,0 га.

Методика закладки опытных делянок соответствует методике опытного дела [5] и требованиям по сортоиспытанию в экологическом и Государственном сортоиспытании [7].

Почвы ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» – слитой чернозем глинистого механического состава: содержание гумуса до 4,0%, общего азота 0,33...0,27%, фосфора 0,17...0,11%, физической глины (фракции 0,01 мм) высокое – до 78% [6; 10].

Климат умеренно теплый, продолжительность безморозного периода 290–306 дней. Коэффициент увлажнения 0,3...0,4. Среднегодовая норма осадков на уровне 700–850 мм. Зима мягкая, без устойчивого промерзания почвы, средняя температура января минус 3,5 °С. В зимнее время часты оттепели и возвраты положительных температур воздуха [1].

Для изучения фактической биологической урожайности зерна и индекса урожайности озимой пшеницы были рассмотрены данные двух вегетационных периодов 2018–2019 гг. и 2019–2020 гг.

В первый год проведения исследований климатические условия в осенний период по количеству осадков превышали среднеегодовую норму в 1,7 раза. Зимний период был теплым и мягким. Условия весеннего и летнего периодов для развития растений были благоприятными.

Условия 2019–2020 гг. характеризовались аномально теплой погодой в зимний период. С марта по апрель 2020 г. установилась сухая и жаркая погода. Май отличался теплой погодой с неравномерным распределением осадков. Незначительное количество наблюдалось в первую декаду, вторая – была абсолютно сухой, обильные ливневые осадки отмечены на протяжении всей третьей декады месяца. Сумма осадков в целом за май составила 113,0 мм, что в 1,5 раза выше нормы (73 мм).

Для достоверности полученных результатов в своих исследованиях мы разделили изучаемые сорта озимой пшеницы по высоте растений согласно их описанию: полукарлики (до 90 см), короткостебельные (до 105 см), среднерослые (до 120 см) [9, с. 15].

В годы проведения исследований урожайность изучаемых сортов составляла в группе полукарликовых 7,25–8,05 т/га, короткостебельных 7,78–8,91 т/га, среднерослых 7,34–9,60 т/га. В группе полукарликовых сортов наиболее

Таблица 1

Показатели урожайности сортов озимой пшеницы, среднее за 2018–2020 гг.

Table 1

Yield indicators of winter wheat varieties, average for 2018–2020

Сорт, линия	Урожайность, т/га		Индекс урожайности, %
	фактическая	биологическая	
Полукарлики	–	–	–
Гром, ст.	7,25	14,06	52,6
Калым	8,05	13,80	48,9
Граф	7,18	13,67	53,2
Короткостебельные	–	–	–
Мафэ	8,25	9,52	48,2
Майкопчанка	8,91	9,47	47,4
Алексейч	7,78	9,50	50,5
Велена	8,14	9,37	46,8
Среднерослые	–	–	–
Горянка	7,54	10,61	47,4
Безостая 100	7,34	11,19	48,1
Веха	9,60	15,29	51,8
Караван	8,00	13,46	46,9

высокую урожайность имел сорт Калым (8,05 т/га), короткостебельных – Майкопчанка (8,91 т/га), среднерослых – Веха (9,60 т/га) (таблица).

Изучение биологической, т.е. потенциально возможной урожайности новых сортов озимой пшеницы имеет большое значение не только для селекционеров, но и для производства.

Изучение биологической урожайности позволило установить, что наиболее высоким показателем данного признака обладал сорт Веха – 15,29 т/га, относящийся к группе среднерослых сортов. В группе полукарликовых сортов биологическая урожайность была высокой и варьировала от 13,60 до 14,06 т/га. В данной группе выделился сорт Гром (таблица). Биологическая урожайность короткостебельных сортов была ниже, чем полукарликовых и среднерослых и

изменялась в диапазоне от 9,37 (Велена) до 9,52 т/га (Мафэ) (таблица).

Анализируя полученные данные по соотношению массы зерновой части и убираемой соломы, можно сказать, что по сравнению с ранее созданными сортами, такими как Безостая 100 и Партизанка, уборочный индекс которых составлял 34% и 37% соответственно [2, с. 66], у современных сортов, возделываемых в регионе, этот индекс значительно выше. В среднем уборочный индекс составлял 46,9–53,2%. Сорта озимой пшеницы Гром и Граф, относящиеся к группе полукарликовых сортов, имели максимальное значение индекса урожайности (таблица).

Соотношение массы зерновой части и убираемой соломы в группе короткостебельных сортов варьировало от 46,8 до 50,5%. Наибольшее значение уборочного индекса имел сорт Алексейч.

Уборочный индекс среднерослых сортов был на уровне 46,9–51,8%. Сорт Веха показал максимальное значение признака в этой группе (таблица).

Таким образом, экспериментальным путем установлено, что короткостебельные сорта Гром и Граф реализовали свой возможный потенциал урожайности всего наполовину, но отличались максимальным значением индекса урожайности.

В группе короткостебельных все сорта практически достигли возможного уровня урожайности, показав при этом соотношение зерна к убираемой соломе в пределах 46,8–50,5%. В группе среднерослых сортов по уровню фактической и биологической урожайности выделился сорт Веха, реализовав свой возможный потенциал урожайности на 62,8% и имевший уборочный индекс 51,8%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. Краснодар: Краснодар. кн. изд-во, 1961. 467 с.
2. Беспалова Л.А. Реализация модели полукарликового сорта академика П.П. Лукьяненко и ее дальнейшее развитие / Пшеница и тритикале: материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар: Сов. Кубань, 2001. С. 60–72.
3. Бурча М., Худрук Н. Взаимосвязь между вегетативной биомассой и величиной урожая зерна у различных генотипов озимой пшеницы / Вопросы селекции и генетики зерновых культур. М.: СЭВ, 1983. С. 181–193.
4. Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. М.: Агропромиздат, 1987. 447 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
6. Каун В.В. Влияние глубоких обработок и органических удобрений на некоторые водно-физические свойства слитого чернозема и урожай зерна кукурузы // Сборник научных работ АОСХО. Вып. 2. Майкоп: Адыг. отд. Краснодар. кн. изд-ва, 1971. С. 8–12.
7. Методические указания по экологическому сортоиспытанию зерновых культур. Краснодар, 1985. 18 с.
8. Пшеницы мира / В.Ф. Дорофеев [и др.]. Л.: ВО Агропромиздат; Ленингр. отделение, 1987. 560 с.
9. Сорта пшеницы и тритикале: каталог / ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. Краснодар: ЭДВИ, 2019. 172 с.
10. Чалобянц С.А. К характеристике почв территории Адыгейской сельскохозяйственной опытной станции // Сборник научных работ АОГОСХС. Вып. 2. Майкоп, 1971. С. 3–7.

REFERENCES:

1. Agroclimatic guide to the Krasnodar Territory. Krasnodar: Krasnodar publishing house, 1961. 467 p. (In Russian)
2. Bespalova L.A. Implementation of the model of the semi-dwarf variety of academician P.P. Lukyanenko and its further development / Wheat and triticale: materials of the scientific-practical conference «Green revolution by P.P. Lukyanenko». Krasnodar: Sov. Kuban, 2001. P. 60–72. (In Russian)
3. Burcha M., Khudruk N. The relationship between vegetative biomass and grain yield in different genotypes of winter wheat / Issues of breeding and genetics of grain crops. M.: SEV, 1983. P. 181–193. (In Russian)
4. Gulyaev G.V., Guzhov Yu.L. Selection and seed production of field crops. M.: Agropromizdat, 1987. 447 p. (In Russian)
5. Dospekhov B.A. Field experiment technique. Moscow: Kolos, 1979. 416 p. (In Russian)

6. Kaun V.V. Influence of deep treatments and organic fertilizers on some water-physical properties of merged chernozem and corn grain yield // Collection of scientific works of AOSHO. Issue 2. Maykop: Adygh dep. of Krasnodar publ. house, 1971. P. 8–12. (In Russian)
7. Guidelines for ecological testing of grain crops. Krasnodar, 1985. 18 p. (In Russian)
8. Wheat of the world / V.F. Dorofeev [et al.]. L.: VO Agropromizdat; Leningrad department, 1987. 560 p. (In Russian)
9. Varieties of wheat and tritcale: a catalog / FSBSI «SGC named after P.P. Lukyanenko. Krasnodar: EDVI, 2019. 172 p. (In Russian)
10. Chalobyants S.A. To the characterization of soils in the territory of the Adygh agricultural experimental station // Collection of scientific works of AOGOSHS. Issue 2. Maykop, 1971. P. 3–7. (In Russian)

Информация об авторе / Information about the author

Марина Валентиновна Кузенко,
старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства
ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», 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 of FSBSI «The
Adygh Research Institute of Agriculture»,
Candidate of Agricultural Sciences
kuzenkomarina74@mail.ru
tel.: 8 (903) 466 51 39

Поступила 01.03.2021
Received 01.03.2021

Принята в печать 23.03.2021
Accepted 23.03.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-77-85>
УДК 633.11:631.82/5



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Нурбий И. Мамсиров¹*, Арсен А. Мнатсаканян²

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»;
Центральная Усадьба КНИИСХ, г. Краснодар, 350012, Российская Федерация

Аннотация. Регламентированное использование различных видов минеральных удобрений в растениеводстве напрямую отражается на величине и качестве урожая полевых культур, в частности озимой пшеницы, которая предъявляет высокие требования к режиму питания. Даже наиболее плодородные почвы, такие как черноземы, с годами могут истощаться при постоянном использовании их под посевы и интенсивном антропогенном воздействии. В статье представлены ответы на вопросы минерального питания сортов озимой мягкой пшеницы в почвенно-климатических условиях Республики Адыгея. В ходе исследования установлено, что высокий уровень повышения урожая зерна озимой пшеницы при применении различных доз минерального удобрения возможно обеспечивать за счет сформированности своевременных и дружных всходов культуры, увеличения общей – 576 шт./м² и продуктивной – 313 шт./м² кустистости растений, степени интенсивности накопления сухой биомассы растениями – 328 г/100 раст. в фазе «полная спелость», удлинения колоса – 7,1 см и увеличения количества зерна в нем – 29 шт., повышения массы 1000 зерен – 45,0 и другие показатели качества. В среднем по опыту максимальная урожайность озимой пшеницы формируется при условии внесения дозы минерального удобрения – $N_{90}P_{90}K_{60}$, где она составила по сортам Горянка – 4,60 т/га и Майкопчанка – 4,74 т/га. По анализу качества зерна (содержанию белка, клейковины) и муки (силе муки, объемному выходу хлеба) исследуемых сортов пшеницы более высокие показатели получены по варианту дозы минерального удобрения $N_{90}P_{90}K_{60}$. Несмотря на большую урожайность на данном варианте, с экономической точки зрения наиболее эффективным вариантом является вариант с внесением дозы удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$. При сравнении наиболее оптимальных вариантов двух сортов (внесение дозы удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$) более эффективным является производство пшеницы сорта Майкопчанка.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, дозы минеральных удобрений, рост и развитие, фазы вегетации, структура урожая, урожайность зерна, качественные показатели зерна, экономическая эффективность

Для цитирования: Мамсиров Н.И., Мнатсаканян А.А. Эффективность разных доз минеральных удобрений под озимую пшеницу // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 77–85. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-77-85>.

EFFICIENCY OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS FOR WINTER WHEAT

Nurbiy I. Mamsirov^{1*}, Arsen A. Mnatsakanyan²

¹ FSBEI HE «Maykop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

² FSBSI «The National Grain Center named after P.P. Lukyanenko»; Central Estate of KSRIA,
Krasnodar, 350012, the Russian Federation

Abstract. The regulated use of various types of mineral fertilizers in crop production directly affects the size and harvest quality of field crops, in particular winter wheat, which makes high demands on the diet. Even the most fertile soils, like chernozems, can be depleted over the years, with their constant use for crops and intense anthropogenic impact. The article presents the issues of mineral nutrition of varieties of winter soft wheat in the soil and climatic conditions of the Republic of Adygea. In the course of the research, it has been found that a high level of increase in the yield of winter wheat grain when using various doses of mineral fertilizer can be ensured due to the formation of timely and friendly seedlings of the culture, an increase in the total tilling capacity – 576 pcs/m² and the productive one – 313 pcs/m², in the intensity of accumulation of dry biomass by plants – 328 g/100 plants, in the «full ripeness» phase, ear lengthening – 7,1 cm and an increase in the amount of grain in it – 29 pcs., an increase in the mass of 1000 grains – 45,0 and other quality indicators. On average, according to the experience, the maximum yield of winter wheat is formed due to the introduction of a dose of N₉₀P₉₀K₆₀ mineral fertilizer, where it was 4,60 t/ha for *Goryanka* and 4,74 t/ha for *Maykopchanka*. According to the analysis of the grain (protein content, gluten) and flour quality (strength of flour, volumetric yield of bread) of the studied wheat varieties, higher indicators were obtained when using the dose of N₉₀P₉₀K₆₀ mineral fertilizer. Despite the high yield on this option, from an economic point of view, the most effective one was the option with the introduction of N₃₀P₃₀K₃₀ fertilizers. When comparing the most optimal options for the two varieties (application of a dose of N₃₀P₃₀K₃₀ fertilizers), the production of the *Maykopchanka* variety was more efficient.

Keywords: winter wheat, variety, doses of mineral fertilizers, growth and development, phases of vegetation, crop structure, grain yield, quality indicators of grain, economic efficiency

For citation: Mamsirov N.I., Mnatsakanyan A.A. Efficiency of different doses of mineral fertilizers for winter wheat // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 77–85. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-77-85>

Пшеница является основной хлебной культурой большинства стран мира, которая широко возделывается на территории пяти континентов от северных полярных районов до южных пределов. Мировые площади посевов пшеницы занимают около 16,8% пашни, тогда как в Российской Федерации посевы под ней составляют 41,9% всей структуры посевных площадей, отведенных зерновым культурам. В частности, в Республике Адыгея озимая пшеница является основной и наиболее ценной культурой,

занимающей до 40% посевных площадей региона (до 92,2 тыс./га) [2; 6].

Благодаря тому, что озимая пшеница способна синтезировать клейковинные белки, обеспечивающие высокие хлебопекарные качества пшеничной муки, она занимает монопольное положение среди остальных зерновых культур. Зерно твердой пшеницы – незаменимое сырье для макаронной промышленности.

Зерновое хозяйство служит основой всего сельскохозяйственного производства. От регулярного роста зерновой

базы зависит удовлетворение растущих потребностей населения в хлебных продуктах, подъем животноводства, увеличение производства технических культур, создание и ежегодное возобновление государственных хлебных резервов [7].

Регулярное улучшение имеющегося в хозяйствах сортового состава и внедрение новых высокопродуктивных сортов в производство (сортосмена) в существенной степени содействует повышению и стабильности урожая зерна озимой пшеницы.

Сорт – один из важнейших факторов интенсификации сельского хозяйства. Один из резервов дальнейшего планомерного роста урожайности зерна озимой пшеницы – выведение новых засухоустойчивых, зимостойких и наиболее продуктивных сортов.

Создаваемые новые высокопродуктивные сорта пшеницы должны обладать комплексом хозяйственно полезных признаков и биологических свойств, хорошими технологическими качествами, устойчивостью к заболеваниям и вредителям, полеганию, а главное, отличаться высокой морозо- и засухоустойчивостью [2; 3].

Сельхозтоваропроизводителям республики необходимы сорта, обеспечивающие в конкретных почвенно-климатических условиях устойчивые и высокие урожаи зерна соответствующего качества.

В настоящее время в Адыгее районировано около 20 сортов озимой мягкой пшеницы, различающихся по многим признакам. Это дает хозяйствам возможность определения оптимального сортового состава, позволяющего получать максимально высокий урожай высококачественного зерна с учетом почвенно-климатических и экономических особенностей, предшественников и природоохранных требований. Наряду с этим, без оптимизации питательного режима озимой пшеницы невозможно получение высоких урожаев зерна [7].

В современном земледелии использование удобрений – неперенный атрибут адаптивно-ландшафтной системы, экономическая целесообразность которого не вызывает сомнений и не зависит от климатических и почвенных особенностей того или иного региона. Максимальная эффективность удобрений определяется теоретической обоснованностью применения их разновидностей, принимая во внимание сложные взаимосвязи, сложившиеся в агроценозах. Лишь всесторонний и полный учет комплекса факторов позволит обеспечить не только экономическую эффективность, но и экологическую стабильность при внесении каждого конкретного вида удобрений в каждом конкретном хозяйстве в условиях конкретной климатической зоны при сложившихся экономических условиях [4; 5].

Исследования, направленные на установление эффекта от применения определенных доз удобрений на количественные и качественные характеристики урожая озимой пшеницы, проводились в условиях ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» на слитых выщелоченных малогумусных сверхмощных черноземах, относящихся к тяжелым глинистым по механическому составу почвам, с содержанием в них 76–78% физической глины [2].

Зональная агротехника на данных почвах должна включать мероприятия, направленные на уменьшение плотности и увеличение водопроницаемости. Обработку почв следует проводить в строго оптимальные сроки, когда почва находится в спелом состоянии, а количество обработок довести до минимума. Увеличению водопроницаемости способствует глубокая вспашка с применением почвоуглубителей, которую следует проводить осенью без выравнивания пахотного слоя. Кроме того, на полях с замкнутыми понижениями рельефа («блюдцами») положительное влияние оказывает выращивание люцерны. Возделывание люцерны в значительной степени повышает водопроницаемость структуры, она является

биологическим дренажем. В слитых черноземах присутствие физической глины свыше 70%, а ила – 49%, в пахотном слое гумуса – 4,0–6,5%, запасы гумуса 650–680 т/га. Объемный вес составляет 1,03–1,44 г/см³. В ППК – пахотного слоя pH водной вытяжки – 5,8–6,5, солевая – 4,6–5,8 мг.экв./100 г почвы. Сумма поглощенных оснований слитых выщелоченных черноземов достигает 42–52 мг.экв./100 г почвы. Степень их насыщения основаниями 90–96%. Общая скважность – 60%. Предельные запасы влаги в слое 0–16 см до 632 мм/га, продуктивной влаги – 21%, влажность завядания – 20–22% [2; 6; 7].

В качестве объектов исследования выступили сорта Горянка и Майкопчанка, полученные в результате совместной селекции на базе Адыгейского НИИСХ и НЦЗ имени П.П. Лукьяненко сорта озимой пшеницы. В роли предшественника в ходе исследования использовалась кукуруза на зеленый корм. Применялся узкорядный способ посева при норме высева семян – 5,5 млн шт./га (240 кг/га). Общая площадь делянок, на которых был заложен опыт, – 100 м². Повторность – 3-кратная [1].

Достаточное обеспечение влагой при своевременном внесении оптимальных доз минерального питания во многом определяет условия получения стабильных урожаев зерна озимой пшеницы с высокими технологическими качествами [5; 6]. Сложившиеся в республике природно-климатические условия определяют степень влияния на количественные и качественные показатели урожая озимой пшеницы и скороспелости ее сортов. Такое положительное воздействие объясняется, прежде всего, совпадением фазы налива зерна с наиболее важными погодными условиями – температурой и водным режимом – в их наиболее удачном сочетании. Это дает скороспелым сортам преимущество, позволяющее избежать возможного поражения патогенами характерных для озимой пшеницы болезней [2].

Рост пшеничного растения имеет прямую зависимость от количества получаемых ею питательных веществ и микроэлементов через почву. При их отсутствии или некотором дефиците растения начинают отставать в росте, листовая масса растений снижается и количество зерен в колосе резко падает [3; 4].

Результаты наблюдений за фенологией озимой пшеницы показали, что все дозы минеральных удобрений оказали положительное действие на рост и развитие растений. Во всех вариантах опыта фаза выхода в трубку у растений наступала в начале мая, а фаза колошения наблюдалась на 2–3 дня позже в вариантах с внесением удобрений по сравнению с контролем. Сходная закономерность установлена и по фазам цветения, молочно-восковой спелости и полной спелости зерна. Следует отметить, что изменение дозы удобрений, вносимых под озимую пшеницу, отражается – в той или иной степени – на темпах прохождения основных фенологических фаз, существенно отличающихся от показателей контрольного варианта. Независимо от результатов онтогенеза, использование удобрений при возделывании озимой пшеницы оказывает значительное влияние на накопление сухой массы. Темпы этого процесса разнятся по фазам развития растений (табл. 1).

Установлено, что интенсивность накопления сухой массы в фазу молочной спелости зерна озимой пшеницы была максимальной из всех фаз развития и составила по сорту Горянка от 138,1 (контроль) и до 336,0 г/100 растений (N₉₀P₉₀K₆₀), а по сорту Майкопчанка соответственно – 140,1 и 341,0 г/100 растений. При переходе к фазе восковой спелости растения озимой пшеницы демонстрировали определенное замедление этого процесса.

В условиях опыта процесс роста растений, их полноценное развитие в наибольшей степени корректировались

Таблица 1

Динамика накопления сухой биомассы по основным фазам развития озимой пшеницы
(в граммах на 100 растений), 2018–2020 гг.

Table 1

Dynamics of dry biomass accumulation by the main phases of winter wheat development (in grams per 100 plants), 2018–2020

№ п/п	Вариант опыта	Фаза развития растения			
		выход в трубку	колошение	молочная	полная
Горянка					
1.	Контроль	82,1	134,0	138,1	138,2
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	142,3	182,5	254,2	254,1
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	134,1	168,3	274,3	274,5
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	156,2	226,3	336,0	328,8
Майкопчанка					
1.	Контроль	83,2	136,0	140,1	140,1
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	144,1	184,7	257,8	257,8
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	136,0	170,5	278,1	278,1
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	158,3	229,4	341,0	332,9

посредством применения доз удобрений – $N_{90}P_{90}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{30}$. Эти растения превосходили аналогичные в контроле – на фазе выхода в трубку показатели их роста были выше на 12 и 15 см, на фазе колошения – на 15 и 17 см, а на фазе полной спелости – на 17 и 28 см соответственно.

Существует и такой резервный элемент для потенциального повышения урожайности и улучшения качественных характеристик озимой пшеницы, как продуктивная кустистость.

При оптимальных климатических условиях за счет увеличения побегов кущения в значительной мере увеличивается продуктивность озимой пшеницы [2; 7]. Высокая продуктивная кустистость в условиях опыта достигнута на вариантах опыта, где применялись полные минеральные удобрения ($N_{90}P_{90}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га) (табл. 2).

Анализ показателей роста и развития озимой пшеницы дают понять, что более высокие и мощные растения получены

на фоне удобрений в дозах $N_{90}P_{90}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{30}$ кг/га – 114,6 и 102,7 см по сорту Майкопчанка (на контроле 85,1 см) и 100,5 и 112,3 см по сорту Горянка (на контроле 83,7 см).

Результаты опытов показывают, что величина массы 1000 зерен напрямую соотносится с определенными особенностями климата и с характеристиками культуры, обусловленными ее сортом. Рассмотренные и проанализированные нами варианты сочетаний доз удобрений существенно отличались друг от друга по влиянию на величину показателя массы 1000 зерен (в диапазоне – 42–52 г). Максимальной величины этот показатель достигает у озимой пшеницы Майкопчанка, возделываемой на варианте опыта с применением $N_{90}P_{90}K_{60}$.

Уборка и учет урожая является заключительной частью эксперимента. Достижение постоянного положительного роста производства полевых культур возможно лишь на основе проведения всего

Таблица 2

Элементы структуры урожая и урожайность озимой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений, 2018–2020 гг.

Table 2

Elements of the structure of the yield and the yield of winter wheat depending on the doses of mineral fertilizers, 2018–2020

№ п/п	Вариант опыта	Кустистость		Высота растения, см	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
		общая	про- дук- тивная						
Горянка									
1.	Контроль	333	281	83,7	5,6	11	17	40	3,13
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	487	301	97,5	6,6	12	25	42	4,17
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	563	304	100,5	7,1	14	27	44	4,33
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	567	308	112,3	7,2	14	29	45	4,60
НСР ₀₅									0,132
Майкопчанка									
1.	Контроль	338	285	85,1	5,9	11	17	42	3,27
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	494	306	99,4	6,9	13	26	45	4,36
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	571	309	102,7	7,5	15	28	44	4,52
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	576	313	114,6	7,6	15	30	52	4,74
НСР ₀₅									0,141

комплекса технологических мероприятий, направленных на увеличение эффективного плодородия почвы и внедрение ресурсосберегающих агротехнологий их выращивания [2; 3; 5]. Установлено, что урожай зерна рассматриваемой культуры определяется дозой вносимых удобрений и может существенно разниться, достигая наибольших значений благодаря высоким показателям продуктивного кущения; значительной массе 1000 зерен; высокой озерненности колосьев, а также при благоприятном сочетании комплекса всех этих показателей.

В природных условиях предгорной зоны экспериментально установлен количественно измеримый эффект от внесения минеральных удобрений.

Максимальное воздействие на урожайность озимой пшеницы оказывает внесение дозы удобрения N₉₀P₉₀K₆₀. Среднее значение урожайности колеблется от 4,60 (Горянка) до 4,74 т/га (Майкопчанка), контрольный показатель составляет порядка 3,13 и 3,27 т/га соответственно.

Важнейший показатель качества зерна – натура – зависит в первую очередь от его формы и плотности (табл. 3).

Изменения показателей натуры зерна озимой пшеницы напрямую зависят от типа возделываемого сорта и условий его выращивания и на разных уровнях минерального удобрения колеблются от 768 до 787 г/л. По варианту N₉₀P₉₀K₆₀ отмечается самый высокий показатель натуры зерна – в среднем 787 г. Натура зерна в

Таблица 3

Показатели натуры и химический состав зерна сортов озимой мягкой пшеницы, 2018–2020 гг.

Table 3

Indicators of nature and chemical grain composition of winter soft wheat varieties, 2018–2020

№	Вариант	Натура зерна, г/л	Белок, %	Крахмал, %	Зола, %
Горянка					
1.	Контроль	768	13,90	64,70	2,01
2.	$N_{30}P_{30}K_{30}$	777	14,25	68,64	1,84
3.	$N_{60}P_{60}K_{30}$	783	14,76	69,55	1,75
4.	$N_{90}P_{90}K_{60}$	787	15,06	67,02	1,64
Майкопчанка					
1.	Контроль	770	14,32	66,64	2,07
2.	$N_{30}P_{30}K_{30}$	785	14,68	70,70	1,90
3.	$N_{60}P_{60}K_{30}$	790	15,20	71,64	1,80
4.	$N_{90}P_{90}K_{60}$	794	15,51	69,03	1,69

наибольшей степени повышалась при дозах минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$ и $N_{90}P_{90}K_{60}$, что объясняется приемлемостью для условий предгорной зоны Адыгеи. Как показали результаты анализа, соотношение микроэлементов в минеральном удобрении напрямую влияет на величину массовой доли белка в зерне. Максимальная величина, достоверно установленная в зерне озимой пшеницы в ходе проведенного исследования, обеспечивается применением удобрения по варианту $N_{90}P_{90}K_{60}$ – 14,90%, контроль (удобрения не вносились) – 13,9%.

Однако следует отметить, что в противоположность белку показатели крахмала и золы, содержащиеся в зерне, демонстрируют обратно пропорциональную связь с повышением дозы минеральных удобрений. Так, максимального значения показатели содержания этих веществ достигают в неудообренном контрольном варианте, снижаясь до 1,62–1,99% в зависимости от дозы удобрений (сорт Горянка).

Анализируя результаты экономической эффективности, видим, что урожайность сортов озимой пшеницы возрастает с увеличением дозы внесения

минерального удобрения относительно контрольного варианта на 31,1, 36,2, 42,5%, соответственно. По причине повышения величины удельных затрат на приобретение и внесение минеральных удобрений относительно контрольного варианта возрастают производственные затраты на получение зерна озимой пшеницы в расчете на 1 га посева. Если сравнивать наиболее оптимальные варианты двух сортов (внесение дозы удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$), то более эффективным является производство пшеницы сорта Майкопчанка (табл. 4).

В результате прибыль от реализации зерна увеличивается по оптимальному варианту $N_{60}P_{60}K_{30}$:

– до 26,5 тыс. руб./га у сорта Горянка (15,2 тыс. руб./га – на контроле);

– до 28,9 тыс. руб./га у сорта Майкопчанка (17,0 тыс. руб./га – на контроле).

Максимальная рентабельность производства зерна отмечается при внесении дозы удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$ – 88,9 и 97,0% соответственно.

Установлено, что предпосевное внесение оптимальных доз удобрений – оправданный агротехнический прием при возделывании озимой пшеницы. Конечно,

Таблица 4

**Сравнительная экономическая эффективность производства озимой пшеницы
сортов Горянка и Майкопчанка**

Table 4

**Comparative economic efficiency of the production
of Goryanka and Maykopchanka winter wheat varieties**

Показатель	Контроль		Доза удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$		
	Горянка	Майкопчанка	Горянка	Майкопчанка	изменение показателя
Урожайность, т/га	3,13	3,27	4,33	4,52	+0,19
Стоимость продукции, тыс. руб./га	40,7	42,5	56,3	58,8	+2,5
Затраты на производство, тыс. руб./га	25,5	25,5	29,8	29,8	–
Прибыль от реализации, тыс. руб./га	15,2	17,0	26,5	28,9	+2,4
Себестоимость продукции, руб./ц	814,7	779,8	688,2	659,2	–29,0
Уровень рентабельности, %	59,6	66,7	88,9	97,0	+8,1

необходимо учитывать неизбежные затраты на закупку удобрений и соотносить их с предполагаемой результативностью, которая может выразиться в положительной динамике показателей урожайности и, как следствие, увеличении выручки при реализации зерна.

Максимальный экономический эффект отмечается при использовании дозы удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ в посевах пшеницы сорта Майкопчанка.

Согласно данным, полученным в ходе проведенного исследования в условиях предгорной зоны Адыгеи, достоверное повышение технологических качеств зерна и прибавка урожая отмечаются у озимой пшеницы сортов Горянка и Майкопчанка в вариантах с внесением дозы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$. Обеспечивается высокий уровень рентабельности производства при минимальных затратах на единицу продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Мамсиров Н.И. Совершенствование некоторых элементов агротехники возделывания озимой пшеницы // Аграрная Россия. 2018. № 6. С. 9–12.
3. Влияние агротехнических приемов на фотосинтетическую активность и продуктивность озимой пшеницы / А.С. Найденов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 50. С. 72–79.
4. Конкуренция за элементы питания между озимой пшеницей и сорными растениями / В.М. Передериева [и др.] // Инновации аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения: сборник. Ставрополь, 2008. С. 90–94.
5. Сабитов М.М. Минимальная обработка почвы под озимую пшеницу // Земледелие. 2009. № 5. С. 24–25.

6. Тимов М.Р., Мамсиров Н.И. Подготовка почвы под посев озимой пшеницы сорта Майкоп-чанка // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию образования Майкопского государственного технологического университета. Майкоп, 2018. С. 113–116.

7. Хатков К.Х., Дагузиева З.Ш. Влияние новых гуминовых препаратов на продуктивность озимой пшеницы в предгорной зоне Республики Адыгея // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2016. № 4 (191). С. 122–126.

REFERENCES:

1. Dospekhov B.A. Field experiment technique with the basics of statistical processing of research results. 5th ed., add. and revised M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russian)

2. Mamsirov N.I. Improvement of some elements of agricultural technology for the cultivation of winter wheat // Agrarian Russia. 2018. No. 6. P. 9–12. (In Russian)

3. The influence of agrotechnical methods on photosynthetic activity and productivity of winter wheat. A.S. Naydenov [et al.] // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2014. No. 50. P. 72–79. (In Russian)

4. Competition for nutrients between winter wheat and weeds / V.M. Perederiyeva [et al.] // Innovations in agricultural science and production: state, problems and solutions: a collection. Stavropol, 2008. P. 90–94. (In Russian)

5. Sabitov M.M. Minimum tillage for winter wheat // Agriculture. 2009. No. 5. P. 24–25. (In Russian)

6. Timov M.R., Mamsirov N.I. Soil preparation for sowing Maykopchanka winter wheat variety // Science, education and innovations for the Agro-industrial complex: state, problems and prospects: materials of the V International scientific-practical conference dedicated to the 25th anniversary of the formation of Maykop State Technological University. Maykop, 2018. P. 113–116. (In Russian)

7. Khatkov K.Kh., Daguzhieva Z.Sh. The influence of new humic preparations on the productivity of winter wheat in the foothill zone of the Republic of Adygea // Bulletin of the Adygh State University. Series, 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2016. No. 4 (191). P. 122–126. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
nur.urup@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 23 25

Арсен Аркадьевич Мнатсаканян, заведующий лабораторией земледелия ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко», кандидат сельскохозяйственных наук
newagrotech2015@mail.ru
тел.: 8 (918) 654 42 98

Nurbii I. Mamsirov, head of the Department of Agricultural Production Technology, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor
nur.urup@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 23 25

Arsen A. Mnatsakanyan, head of the Agriculture Laboratory of FSBSI «The National Grain Center named after P.P. Lukyanenko», Candidate of Agricultural sciences
newagrotech2015@mail.ru
tel.: 8 (918) 654 42 98

Поступила 26.05.2021
Received 26.05.2021

Принята в печать 17.06.2021
Accepted 17.05.2021

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ECONOMIC SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-86-94>
УДК [338.2:339.178](470)



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Екатерина О. Вострикова*, Анна П. Мешкова

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»;
ул. Татищева, 20а, г. Астрахань, Астраханская область, 414056, Российская Федерация*

Аннотация. Электронная коммерция представляет собой форму ведения коммерческой деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий. Объекты электронной коммерции включают в себя не только традиционные виды услуг и товаров, но и информацию. В целом, тенденции в развитии электронной коммерции в России можно отнести к положительным. Продолжающаяся пандемия коронавируса влияет на каждую сферу жизни и в том числе на то, как люди тратят денежные средства, и на взаимодействие фирм на рынке. Текущие тенденции свидетельствуют об ускорении цифровизации как в частном, так и общественном секторе. Следовательно, в будущем успех будет иметь только тот онлайн-продавец, бизнес которого будет максимально оцифрован и оптимизирован. В то же время, переход фирм и потребителей в электронный сегмент сопряжен с определенными трудностями, издержками и рисками. Данный аспект требует серьезного внимания как со стороны ученых-экономистов, так и органов государственного регулирования; требуется грамотное, но не избыточное вмешательство. В рамках данной статьи авторы раскрывают как положительные, так и отрицательные стороны ведения электронного бизнеса с точки зрения продавцов и покупателей, а также предлагают собственный взгляд на развитие рынка электронной коммерции в условиях массовой цифровизации, ускорившейся из-за коронакризиса. При условии, что темпы проникновения интернета в регионы останутся на прежнем уровне, электронная коммерция в России сможет сохранить текущие темпы роста и реализовать свой потенциал в качестве важной торговой площадки как для отечественных, так и для зарубежных экономических агентов.

Ключевые слова: электронная коммерция, цифровизация, конкуренция, транзакционные издержки, COVID, информационные технологии, государственное регулирование, покупательная способность

Для цитирования: Вострикова Е.О., Мешкова А.П. Перспективы развития электронной коммерции в России в условиях цифровизации экономики // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 86–94. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-86-94>

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC COMMERCE IN RUSSIA IN THE CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY

Ekaterina O. Vostrikova*, Anna P. Meshkova

FSBEI HE «Astrakhan State University»; 20a Tatishchev str., Astrakhan,
the Astrakhan region, 414056, the Russian Federation

Abstract. E-commerce is a form of running business using information and communication technologies. E-commerce objects include not only traditional types of services and goods, but also informational ones. In general, the trends in e-commerce development in Russia can be regarded as positive. The ongoing coronavirus pandemic affects everything, including spending money and interaction of firms in the marketplace. Current trends indicate an acceleration in digitalization, both in the private and public sectors. Therefore, in the future, only the online seller will have success whose business will be digitized and optimized as much as possible. At the same time, the transition of firms and consumers to the electronic segment is associated with certain costs and risks. This aspect requires serious attention from both academic economists and authorities; competent, but not excessive, intervention is required. In this article, the authors reveal both the positive and negative aspects of running e-business from the point of view of sellers and buyers, and also offer their own views on the e-commerce market development in the context of mass digitalization accelerated due to the coronavirus crisis. Provided that the rate of Internet penetration in the regions remains at the same level, e-commerce in Russia will be able to maintain the current growth rate and realize its potential as an important trading platform for both domestic and foreign economic agents.

Keywords: e-commerce, digitalization, competition, transaction costs, COVID, information technology, government regulation, purchasing power

For citation: Vostrikova E.O., Meshkova A.P. Prospects for the development of electronic commerce in Russia in the conditions of digital economy // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 86–94. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-86-94>

Введение. Динамический характер процессов, имеющих место в современной экономике, по-разному сказывается на поведении экономических агентов. В то время, как некоторые виды экономической деятельности теряют свою актуальность, другие, ранее не столь распространенные или считавшиеся «уделом избранных», с появлением новых технологий и развитием инфраструктуры становятся более популярными. Активное развитие информационных технологий и сети Интернет способствует созданию

принципиально новых условий для предпринимательской деятельности: возникают новые рынки, возникает спрос на новую продукцию и услуги, формируются принципиально новые бизнес-предложения. Информационные технологии используются во многих сферах жизни – именно этот фактор совместно с глобализацией определяет то, в каком направлении развивается современная экономика, и те проблемы, которые должны быть исследованы в новых условиях. К таким направлениям бизнеса

следует отнести развитие электронной коммерции.

Существует мнение, что электронная коммерция способна привести к значительному увеличению экономической эффективности отдельных предприятий и экономики в целом. Когда на предприятии вводятся электронные методы ведения бизнеса, то, с одной стороны, это способствует повышению результативности продвижения товаров и услуг, расширению рынка сбыта, развитию взаимоотношений с целевой аудиторией, а с другой стороны, снижает текущие затраты и сокращает суммарное время обслуживания клиента и обработки запроса.

Информатизация – многогранный и динамичный процесс и некоторые ее аспекты до сих пор недостаточно изучены либо же их необходимо адаптировать к особым условиям. Для многих сфер информатизации, таких как электронная коммерция, требуется детализация по отраслям деятельности и уже нельзя отрицать тот факт, что электронная коммерция все более глубоко проникает во все сферы жизни современного общества.

Понятие электронной коммерции. Основным вкладом в развитие теоретических и методологических вопросов системы электронной коммерции внесли российские и зарубежные авторы: А. Демидов, И.Т. Балабанов, И. Геращенко, В.Н. Бугорский, С.А. Дятлов, О.А. Кобелев, Д. Козье, Л.С. Климченя, М. Рейнолдс, Н.И. Соловяненко, И.В. Успенский, В.В. Царев, Т. Уилсон, С.А. Юрасов.

Стоит также выделить научные работы о специфических проблемах, связанных с развитием интернет-торговли, принадлежащие таким авторам, как А. Саммер, С. Серпухов, Т. Хоффман, М. Мак-Пилл.

Отдельные аспекты построения систем методов оценки эффективности бизнес-проектов создания интернет-магазинов рассмотрены в работах Д. Браччи, Г. Беккера, С. Чугуева.

Одно из первых определений понятия «электронная коммерция» встречается в работах американского экономиста Дэвида Козье. В частности, он предлагает определять электронную коммерцию в качестве специфического способа, позволяющего осуществлять коммерческие операции, используя информационно-коммуникационные технологии [2, с. 205]. С подобным подходом определения природы электронной коммерции, отождествляющим электронную коммерцию с электронной торговлей, соглашается и ряд других исследователей (например, Д. Эймор, И. Голдовский, Л.С. Климченя, О.А. Кобелев и др.).

В современных деловых отношениях электронная коммерция представляет собой предпринимательскую деятельность физических и юридических лиц, в рамках которой они продают товары, выполняют работы либо предоставляют услуги, используя электронные сообщения и/или электронные контракты.

Развивать и продвигать бизнес посредством сети Интернет крайне актуально в настоящее время, этому также способствовал период самоизоляции в рамках борьбы с пандемией COVID-19, а также курс на цифровизацию в России (в том числе, государственных услуг).

Электронная коммерция: достоинства и недостатки в условиях цифровизации экономики. Рассматривая влияние электронной коммерции на поведение экономических агентов, нельзя не учитывать, что она сулит своим участникам преимущества, но при этом имеет ряд недостатков. Следует понимать, что для продавцов и покупателей эти преимущества и недостатки различаются.

Для продавцов использование инструментов электронной коммерции позволяет:

- 1) Конкурировать малому бизнесу наравне с крупным.
- 2) Сохранять постоянный контакт с покупателем и оперативно предоставлять ему информацию об

изменениях своего ассортимента и ценовой политики.

3) Проникать на международные рынки. В частности, объем выручки экспорта российских компаний за последние три года растет темпами не менее 20% ежегодно [4].

4) Избегать больших фиксированных издержек, связанных с арендой помещения, а также снижать затраты на обработку заказов. Особенно данный факт проявил себя в условиях пандемии COVID-19 и сопутствующим ей ограничительным мерам.

5) Использовать возможности автоматизации, цифровизации, big-data для анализа поведения потребителей, выявления их предпочтений и выполнения прямого маркетинга [6]. Кроме того, у продавца появляется возможность формировать индивидуальные программы лояльности, а также широко использовать инструменты ценовой дискриминации.

Однако необходимо сказать о том, что ведение бизнеса посредством электронной коммерции связано с некоторыми проблемами:

1) Одна из них касается применения мошеннических схем при оплате товаров или услуг. Применение цифровых технологий, проникновение интернета в разные сферы жизни, распространение способов оплаты, не требующих физической встречи продавца и покупателя, породили новые способы мошенничества. Эта проблема остается актуальной как для продавцов, так и для покупателей.

2) Другой проблемой является то, что в силу особенностей ведения электронного бизнеса данные клиента могут быть украдены. В результате чего онлайн-платежи вызывают у пользователей опасения [1, с. 22]. В этой связи возникает запрос на услуги специалистов по экономической и информационной безопасности (появляется дополнительный спрос на сопутствующие виды деятельности, что может быть оценено как положительный

внешний эффект от развития электронной коммерции).

3) Запуск и интеграционные затраты относятся к еще одному существенному недостатку (своего рода появление дополнительных фиксированных издержек).

Для покупателей можно выделить следующие преимущества участия в электронной коммерции:

1) Возможность покупать в любое время суток. Как правило, процедура совершения покупки через Интернет не привязана ко времени. Условно говоря, интернет-магазин «открыт круглосуточно» (что особенно ценно для потребителей, имеющих ненормированный трудовой распорядок дня).

2) Электронная торговля избавляет покупателей от необходимости физически посещать магазин, предоставляя возможность заказывать необходимый товар или услугу из дома (снижение транзакционных издержек).

3) Электронная коммерция способствует снижению информационной асимметрии. Доступ к сети Интернет позволяет покупателю получить информацию о товарах и услугах «на кончиках пальцев». У потребителя появляется возможность ознакомиться с отзывами и опытом использования этих товаров другими потребителями. А также снижение издержек поиска и последующего приобретения товара (в том числе связанная с возможностью сравнить цены на один и тот же товар на разных интернет-площадках).

В качестве недостатков для потребителя можно выделить следующие:

1) Безопасность персональных данных. Это один из факторов, который ограничивает развитие и проникновение электронной коммерции. Покупатели опасаются использовать данные платежных карт (в целях снижения рисков покупки могут «заводить» дополнительные банковские карты).

2) Конфиденциальность. Другая важная проблема заключается в том, что продавцы не всегда способны обеспечить

безопасность персональных данных покупателей. Участвовавшие случаи мошенничества с использованием цифровых технологий, а также телефонного мошенничества порождают у потенциальных покупателей опасения, что их данные могут быть использованы мошенниками или самими продавцами не по назначению или некорректно.

3) Отсутствие контакта с человеком. Для некоторых покупателей это создает сложности в процессе совершения покупки, а также создает опасения, что в случае возникновения претензий покупатель останется «один на один» со своей проблемой.

4) Доступ к технологиям. На сегодняшний день доступ к Интернету и современным технологиям ограничен. Такие возможности есть у 4,5 миллиардов человек. В то время как население земли составляет порядка 7,3 миллиарда человек [3].

При этом на темп развития самой электронной коммерции в стране и его направление влияет уровень конкуренции экономической среды [11], размер рынка [10], а также уровень доходов (покупательная способность) потенциальных покупателей [12].

Немаловажным фактором для успешного проникновения электронной коммерции на рынок той или иной страны

является уровень телекоммуникационных технологий и проникновение интернета в разные сферы жизни людей [13].

В настоящее время в качестве стран-лидеров по масштабу использования электронной коммерции можно выделить Китай, США, Великобританию и Германию.

Согласно данным таблицы, следует отметить, что лидером на мировом рынке электронной коммерции выступает Китай. Причем в 2019 году стране удалось достичь объема электронной коммерции в 738 млрд. долл., при этом, ежегодный прирост равен 27%, хотя в стране онлайн-покупки совершает чуть больше половины населения страны (54%). Китай за последний год также является лидером по такому показателю, как доля интернет-торговли в ВВП.

Электронная коммерция в России: особенности и перспективы. Развитие и распространение электронной коммерции в России происходит неравномерно и сопряжено с некоторыми проблемами, что актуализирует необходимость определения ее структурных элементов, выявления особенностей развития и основных тенденций.

Наибольшие объемы интернет-торговли в России ожидаемо сконцентрированы в ее европейской части. Этому способствует и более высокая плотность

Таблица 1

Показатели электронной коммерции [7]

Table 1

E-commerce indicators [7]

Страна	Объем рынка интернет-торговли, млрд долл. США		Доля интернет-торговли в ВВП, %		Проникновение интернета, % от населения страны	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Китай	581	738	4,5	5,1	54	54
США	475	542	2,6	2,6	76	87
Великобритания	71	79	7,9	2,8	95	95
Германия	68	74	3,1	1,8	84	84

населения, и более развитая логистика, и более высокий средний уровень доходов в регионах (по сравнению с другими регионами России). Центром электронной коммерции в России можно назвать Москву. Также существенная доля торгового оборота электронной коммерции приходится на Санкт-Петербург и Московскую область. В сумме эти три региона сейчас занимают свыше половины всего объема рынка (54,5%) [8].

В настоящее время в России наблюдается проникновение интернета в различные сферы жизни (социальную, экономическую, политическую и др.), растет и количество интернет-пользователей. Такой бурный рост (и пока еще не исчерпанный потенциал для роста) можно назвать одной из особенностей рынка электронной коммерции в России.

Одной из особенностей российского спроса в сфере электронной коммерции является его структура. Такие категории товаров как электронные книги, лицензионные диски, музыка являются наиболее востребованными у покупателей в онлайн-магазинах за рубежом. Однако для российского пользователя эти товары не являются популярными.

Несмотря на то что электронная коммерция в России развивается достаточно быстрыми темпами, ее доля в общей рознице остается небольшой – 4%, что существенно ниже аналогичного показателя для развитых стран – 13% [8].

Рынок электронной торговли в России находится в стадии формирования, хотя и показывает положительную динамику. По количеству интернет-пользователей российский рынок электронной коммерции можно отнести к одному из крупнейших рынков Европы (118 млн человек) [5]. По разным оценкам уровень проникновения интернета в России составляет 81%. Стоит отметить, что по структуре интернет-покупки россиян выглядят следующим образом: 80% – выходят со стационарных компьютеров, в остальных случаях используются

мобильные гаджеты. В то же время основными пользователями мобильных устройств при совершении интернет-покупок через приложения и на сайтах являются потребители в возрасте до 35 лет. Такой возрастной состав позволяет говорить о потенциале роста электронных транзакций посредством мобильных устройств.

Росту интернет-торговли в России способствовал также «весенний локдаун» 2020 года. Как результат, доля онлайн-продаж составила не менее 10% от общего оборота розничной торговли [9].

Перед участниками рынка электронной торговли (как со стороны частного сектора, так и со стороны государства) стоит ряд важных задач, решение которых определит ближайшее будущее этого рынка в России:

1) Внедрение в регионах страны высокоскоростного доступного интернета. Решение проблем, связанных с созданием инфраструктуры, обеспечивающей доступ покупателей и продавцов к электронным площадкам, к самой возможности взаимодействия в рамках цифрового пространства является ключевым условием успешного развития электронной коммерции в любой стране мира. В России имеет смысл делать акцент на создании и поддержании такой инфраструктуры для Сибирского Федерального округа, Дальнего Востока и Урала. В этих регионах также необходимо решать проблемы с перебоями в электроснабжении, а также обеспечить широкий доступ пользователей к качественной мобильной связи.

2) Обеспечение безопасности. Это касается как обеспечения безопасного хранения личных данных пользователей и их последующего корректного использования продавцом, обеспечения безопасности платежей, так и обеспечения безопасного совершения сделок с возможностью возврата товаров ненадлежащего качества или возврата денег за товар. Все это требует соответствующего юридического сопровождения.

3) Логистическая сеть также является проблемным звеном электронной коммерции в России, поскольку в стране до сих пор остаются регионы, до которых доставка возможна лишь Почтой России, а альтернативные варианты недоступны.

4) На перспективы дальнейшего развития электронной коммерции влияет покупательная способность граждан, состояние отечественной экономики и иные не менее важные факторы.

Как и в других странах, основной двигатель роста электронной торговли в России – это количество онлайн-пользователей, проникновение Интернета и выравнивание доступа к сети по регионам, из-за чего на местном рынке для онлайн-компаний открываются новые возможности.

Также следует отметить, что развитие электронной коммерции в России также зависит от институциональной среды, того, насколько эффективно и быстро государственные органы смогут разработать правила для «игры» в этой области. В этой связи немаловажным является не только государственная поддержка развивающихся цифровых отраслей, но и защита интересов покупателей.

Заключение. В течение нескольких ближайших лет рост оборота интернет-торговли будет подвержен следующим факторам: развивающийся трансграничный экспорт; конвергенция интернет-торговли; расширенный ассортимент продукции; более персонализированные

предложения по покупке товаров; развивающийся мобильный ритейл.

Дополнительным стимулом для развития рынка электронной коммерции может стать формирование его эффективного регулирования со стороны государства. Чтобы электронная торговля могла развиваться, должны быть сформированы особые условия. Онлайн-продажи растут, как правило, лишь при условии, что отсутствует избыточное регулирование. В связи с этим, необходимо уточнить существующие правовые нормы, а также усовершенствовать институт защиты прав потребителей.

В то время как к чрезмерному регулированию по-прежнему приковано внимание, правовые проблемы, которые возникают у компаний, специализирующихся на электронной коммерции, свойственны любому новому российскому бизнесу. Новым компаниям в электронной коммерции необходим доступ к рынкам капитала. Чтобы они могли успешно функционировать, необходимо создать соответствующую правовую систему, которая будет гарантировать защиту прав интеллектуальной собственности и прав акционеров, не обладающих контрольным пакетом акций. Там будут российские компании, которые будут в конечном итоге искать выход на западные рынки, но их реальное развитие электронная коммерция получит, только в случае успешного решения всех основных проблем отечественной правовой системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гурская А.Э. Преимущества и недостатки электронной коммерции // Студенческий. 2017. № 3 (3).
2. Козье Д. Электронная коммерция. М.: Русская редакция, 1999.
3. Развитие Интернета и его значение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bizhit.ru/> – Загл. с экрана.
4. Розничный экспорт товаров через интернет 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://datainsight.ru/sites/default/files/DIEBayExport2020.pdf?>
5. Тренды Рунета 2020–2021 от РАЭК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vc.ru/opinions/189512-trendy-runeta-2020-2021-ot-raek>.
6. Ansari A., Mela C. F. E-customization // Journal of Marketing Research. 2003. Vol. 40, No. 2. P. 131–145.

7. Data Insight. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.datainsight.ru/>. Загл. с экрана.
8. <http://www.akit.ru/>.
9. <https://tass.ru/ekonomika/10371445>
10. Javalgi R., Ramsey R. Strategic issues of e-commerce as an alternative global distributions system // *International Marketing Review*. 2001. Vol. 18, No. 4. P. 376–391.
11. Molla A., Licker P.S. E-commerce adoption in developing countries: a model and instrument // *Information & Management*. 2005. Vol. 42, No. 6. P. 877–899.
12. O’Keefe R.M., G. O’Connor K. Hsiang-Jui. Early adopters of the web as a retail médium: small company winners and losers // *European Journal of Marketing*. 1998. Vol. 32, No. 7–8. P. 629–643.
13. Stewart A., Mulye R. E-marketing in perspective: a three country comparison of business use of the Internet // *Marketing Intelligence & Planning*. 2002. Vol. 20, No. 4. P. 243–251.

REFERENCES:

1. Gurskaya A.E. Advantages and Disadvantages of E-commerce // *Student*. 2017. No. 3 (3). (In Russian)
2. Kozie D. Electronic Commerce. M.: Russian edition, 1999. (In Russian)
3. Development of the Internet and its Significance [Electronic resource]. Access mode: <http://www.bizhit.ru/> – Title from the screen. (In Russian)
4. Retail Export of Goods via the Internet 2020 [Electronic resource]. Access mode: <https://datainsight.ru/sites/default/files/DleBayExport2020.pdf> ?. (In Russian)
5. Runet Trends 2020–2021 from RAEC [Electronic resource]. Access mode: <https://vc.ru/opinions/189512-trendy-runeta-2020-2021-ot-raek> (In Russian)
6. Ansari A., Mela C.F. E-customization // *Journal of Marketing Research*. 2003. Vol. 40, No. 2. P. 131–145.
7. Data Insight [Electronic resource]. Access mode: <https://www.datainsight.ru/>. – Title from the screen.
8. <http://www.akit.ru/>
9. <https://tass.ru/ekonomika/10371445>
10. Javalgi R., Ramsey R. Strategic issues of e-commerce as an alternative global distributions system // *International Marketing Review*. 2001. Vol. 18, No. 4. P. 376–391.
11. Molla A., Licker P.S. E-commerce adoption in developing countries: a model and instrument // *Information & Management*. 2005. Vol. 42, No. 6. P. 877–899.
12. O’Keefe R.M., G. O’Connor and K. Hsiang-Jui, Early adopters of the web as a retail médium: small company winners and losers // *European Journal of Marketing*. 1998. Vol. 32, No. 7–8. P. 629–643.
13. Stewart A. E-marketing in perspective: a three country comparison of business use of the Internet // *Marketing Intelligence & Planning*. 2002. Vol. 20, No. 4. P. 243–251.

Информация об авторах / Information about the authors

Екатерина Олеговна Вострикова,
доцент кафедры экономической теории
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», кандидат экономических наук

Katrin-16@yandex.ru
тел.: 8 (8512) 246 472

Анна Павловна Мешкова, доцент
кафедры экономической теории ФГБОУ

Ekaterina O. Vostrikova, an assistant
professor of the Department of Economic
Theory of FSBEI HE «Astrakhan State University», Candidate of Economics

Katrin-16@yandex.ru
tel.: 8 (8512) 246 472

Anna P. Meshkova, an assistant professor of the Department of Economic Theory

ВО «Астраханский государственный университет», кандидат экономических наук, доцент

Anna.meshkova82@mail.ru

тел.: 8 (8512) 246 472

of FSBEI HE «Astrakhan State University», Candidate of Economics, an associate professor

Anna.meshkova82@mail.ru

tel.: 8 (8512) 246 472

Поступила 12.05.2021

Received 12.05.2021

Принята в печать 15.06.2021

Accepted 15.06.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-95-104>
УДК 339.178.004



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Светлана К. Ешугова, Саида К. Хамирзова*

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

Аннотация. Актуальность темы обусловлена тем, что в условиях цифровизации наблюдается бурный рост электронной торговли. Это предполагает необходимость совершенствования цифровых технологий, разработки интернет-платформ, настройки каналов сбыта и инструментов интернет-маркетинга для продвижения на онлайн-рынке с целью получения запланированной прибыли. Предмет исследования – организационно-управленческие отношения и процессы, возникающие у предприятий, работающих в сфере онлайн-маркетинга и электронной коммерции. Цель исследования – обоснование роли и места электронной коммерции в условиях цифровизации, а также анализ состояния рынка электронной коммерции в современных условиях. В статье раскрывается всё возрастающая роль электронной коммерции в инновационной модернизации российской экономики; обосновывается необходимость широкого использования возможностей интернет-маркетинга с целью привлечения потребителей товаров и услуг, а также рыночных партнеров для реализации бизнес-проектов. Анализ масштабов электронной коммерции показал, что в последние годы российский рынок интернет-торговли рос в среднем на 29% в год, достигнув к 2019 г. 2,06 трлн руб. в суммарном объеме. Организация электронной торговли на рынке предполагает реализацию ряда этапов: анализ рыночной ситуации; выбор каналов электронной торговли, обеспечение эффективности сбыта; контроллинг и оценка результативности онлайн-торговли. В зависимости от специфических характеристик, особенностей и применяемых инструментов продвижения в настоящее время используют различные виды интернет-платформ: биржевые площадки, корпоративные сайты, форумы и отраслевые клубы, лендинги, инфоблоги и журналы, торговые площадки, рубрикаторы, доски объявлений и др. На основе проведенного анализа в статье сделан вывод о том, что перспективы развития электронной торговли в современных условиях связаны с необходимостью развития цифровых технологий, преодоления цифрового разрыва, а также интеграции малых и средних предприятий в глобальное интернет-пространство.

Ключевые слова: цифровизация, электронная коммерция, электронная торговля, интернет-платформы, инструменты интернет-маркетинга, интернет-пользователи, экономика социального дистанцирования

Для цитирования: Ешугова С.К., Хамирзова С.К. Развитие электронной коммерции в условиях цифровизации // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 95–104. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-95-104>

DEVELOPMENT OF E-COMMERCE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Svetlana K. Yeshugova, Saida K. Khamirzova*

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

Abstract. In the context of digitalization, there is a rapid growth of e-commerce, so it is a relevant issue. This implies the need to improve digital technologies, develop Internet platforms, set up sales channels and Internet marketing tools for promotion on the online market in order to obtain the planned profit. The subject of the research is organizational and managerial relations and processes that arise in enterprises working in the field of online marketing and e-commerce. The purpose of the research is to substantiate the role and place of e-commerce in the context of digitalization, as well as to analyze the state of the e-commerce market in modern conditions. The article reveals the ever-increasing role of e-commerce in the innovative modernization of the Russian economy; substantiates the need for widespread use of Internet marketing opportunities in order to attract consumers of goods and services, as well as market partners for the implementation of business projects. An analysis of the scale of e-commerce has showed that in recent years, the Russian e-commerce market has grown by an average of 29% per year, reaching 2,06 trillion rub. by 2019 in the total volume. Organization of electronic commerce in the market involves the implementation of a number of stages: analysis of the market situation; selection of e-commerce channels, ensuring the effectiveness of sales; controlling and evaluating the effectiveness of online trading. At present, various types of Internet platforms are currently used: stock exchanges, corporate sites, forums and industry clubs, landing pages, information blogs and magazines, trading platforms, rubrics, bulletin boards, etc., depending on the specific characteristics, features and promotion tools. It has been concluded that the prospects for the development of e-commerce in modern conditions are associated with the need to develop digital technologies, overcome the digital divide, as well as the integration of small and medium-sized enterprises into the global Internet space.

Keywords: digitalization, e-commerce, e-trade, Internet platforms, Internet marketing tools, Internet users, economics of social distancing

For citation: Yeshugova S.K., Khamirzova S.K. Development of e-commerce in the context of digitalization // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 95–104. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-95-104>

В условиях цифровизации наблюдается динамичное развитие электронной коммерции, что предполагает необходимость применения действенных инструментов воздействия на рынок с учетом имеющихся у предприятий конкурентных рыночных преимуществ и ресурсов. Высокий уровень неопределенности электронного рынка с одновременным ростом конкуренции на нем говорит о необходимости широкого использования возможностей интернет-маркетинга с целью привлечения потребителей товаров и услуг, а также

рыночных партнеров для реализации бизнес-проектов.

Аналитики Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК) отмечают, что принятие национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» способствовало стремительному развитию цифровой экономики, что позитивно сказывается на росте качества жизни, ведения бизнеса и предоставления государственных услуг [1]. Оценивая вклад цифровой экономики в ВВП России в 3,9% в 2019 году (+11% относительно 2018 года), стоит

обратить внимание на то, что 19% от ВВП формируют интернет-зависимые рынки. В паспорте нацпрограммы указано, что на период до 2024 года объемом финансирования сектора «Информационная инфраструктура» составит 772 млрд руб. Под эгидой нацпрограммы для поддержки высокотехнологичных предприятий создан Фонд проектов цифровой экономики («Роснано»), бюджет которого составит 60 млрд руб. к 2024 году. В отдельные проекты планируется инвестировать от 100 млн до 3 млрд руб., что позволит поддерживать перспективные компании в сфере сквозных цифровых технологий и создать до 5,8 тыс. рабочих мест к 2024 году.

Начавшаяся в декабре 2019 г. пандемия коронавируса COVID-19

способствовала структурной перестройке рынка, кардинально изменив условия работы для розничной торговли в офлайн и в онлайн-секторе. Беспрецедентные меры и карантинные ограничения, введенные для сдерживания распространения коронавируса, способствовали перераспределению потребительского спроса в онлайн-сектор и существенному увеличению количества заказов потребительских товаров через интернет.

Традиционные потребительские рынки, будучи подвержены глубоким структурным трансформациям, связанным с усилением влияния интернет-технологий, стали в большей мере относиться к интернет-зависимым рынкам [7].

Таблица 1

Этапы планирования электронной торговли на рынке

Table 1

E-commerce marketplace planning steps

Этапы	Цель	Задачи
1	Анализ рыночной ситуации в интернете	– анализ онлайн-рынка товаров и услуг; – анализ интернет-маркетинга конкурентов; – исследование целевых аудиторий потребителей организаций на рынке услуг в интернете; – анализ параметров интернет-платформ предприятий на рынке.
2	Выбор каналов электронной торговли	– выделение сегмента целевой аудитории; – определение формата взаимодействия; – выявление характеристик товаров и услуг (периодичность покупки, объем, ценообразование); – выделение необходимых интернет-платформ.
3	Обеспечение эффективности сбыта	– включение в оргструктуру предприятия отдела маркетинга или передача функций интернет-маркетинга на аутсорсинг маркетинговым агентствам; – выбор и применение инструментов интернет-маркетинга.
4	Контроллинг	– отслеживание текущей статистики; – итоговый выбор маркетингового инструментария; – перераспределение бюджета.
5	Итоговый контроль и оценка результативности онлайн-торговли	– аудит-работы по плану; – корректировка действий при отклонениях от плана; – настройка обратной связи.

Развитие электронной торговли предполагает определение формата взаимодействия с целевой аудиторией, создание необходимой инфраструктуры для работы на онлайн-рынке, выбор интернет-платформы, настройку каналов и инструментов интернет-маркетинга и ряд других действий с целью получения запланированной прибыли. Эффективное планирование электронной торговли на рынке осуществляется при помощи следующих этапов (табл. 1) [3].

В условиях постоянного роста числа интернет-пользователей и ускоренного развития интернет-технологий ключевым элементом в управлении электронной торговлей является выбор наиболее подходящей интернет-платформы для привлечения целевых потребителей. Интернет-платформа представляет собой целостную систему связанных между собой веб-страниц с уникальным адресом, посредством которой предприятие

взаимодействует со своей целевой аудиторией на основе действенных маркетинговых инструментов.

Результативность электронной торговли определяется эффективностью работы интернет-платформы, а также зависит от выбора инструментов интернет-маркетинга для продвижения в онлайн-среде (см. табл. 2) [4].

Далее рассмотрим современное состояние рынка электронной коммерции в России. По итогам 2019 г. объем российского рынка электронной коммерции составил 1 953,4 млрд руб., что на 13,5% больше 2018 г. (по данным Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК)). Хорошие темпы развития в 2019 г. показал онлайн-ритейл (розничные продажи потребителям) +14% (1027,8 млрд руб.). Высокие темпы роста (+25% относительно 2018 г., итого 255 млрд руб. в 2019 г.) демонстрирует рынок услуг и сервисов в интернете.

Таблица 2

**Выбор результативного комплекса инструментов для электронной торговли
в зависимости от вида интернет-платформы**

Table 2

Selection of an effective set of tools for e-commerce, depending on the type of Internet platform

Вид интернет-платформы	Инструменты интернет-маркетинга	Пример интернет-платформы
Биржевые площадки	Медийная реклама, SEO, SEA, SMM, PR, директ-маркетинг	ati.su, perevezi.ru, vezetvsem.ru
Корпоративные сайты	SEO, SEA, SMM, PR	sberbank.com.ru, rostec.ru, transneft.ru
Форумы и отраслевые клубы	SEO, SMM, PR, директ-маркетинг	nashaplaneta.net, tripadvisor.ru
Лендинги	SEA, SMM, вирусный маркетинг	lazy.camp, noboring-finance.ru, hoknaludyam.ru
Инфоблоги и журналы	SEO, SMM, PR, директ-маркетинг, вирусный маркетинг	logscm.ru, spletnik.ru
Торговые площадки, рубрикаторы	Медийная реклама, SEO, SEA, SMM	tiu.ru, pulscen.ru ozon.ru, wildberries.ru, aliexpress.ru
Доски объявлений	Медийная реклама, SEO, SEA, SMM	Avito.ru, IRR.ru, hh.ru

При этом наибольший объем выручки получен по направлениям «транспортные услуги и доставка готовой еды» – 148,6 млрд руб., «профессиональные и бытовые услуги» – 95,4 млрд руб. и «билеты на мероприятия» – 11 млрд руб. Лидер роста в России – рынок электронных платежных услуг, объем которого по итогам 2019 г. увеличился на 37,7% (1 125 млрд руб.).

В 2015-2019 гг. российский рынок интернет-торговли рос в среднем на 29% в год. По оценкам ученых НИУ ВШЭ, в 2019 г. онлайн-продажи потребительских товаров достигли 2,06 трлн руб., а электронная торговля стала одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики (см. рис. 1.) [5].

Одним из драйверов бурного роста онлайн-торговли является увеличение количества пользователей сети Интернет; в 2019 г. число российских интернет-пользователей увеличилось на 2,5% по сравнению с 2018 г. и составило 93,1 млн человек.

Высокие темпы роста интернет-торговли поддерживаются и потребительским поведением россиян: в 2019 г. 42% интернет-пользователей совершили хотя бы одну покупку в онлайн, это в 2 раза выше, чем 5 лет назад (см. рис. 2.) [5].

В анализируемом периоде в структуре онлайн-продаж в России доминируют одежда и обувь (34%), потребительская электроника (25%). Продажи продуктов питания обеспечивают около 2% всей



Рис. 1. Динамика объема рынка интернет-торговли в России

Fig. 1. Dynamics of the volume of the e-commerce market in Russia

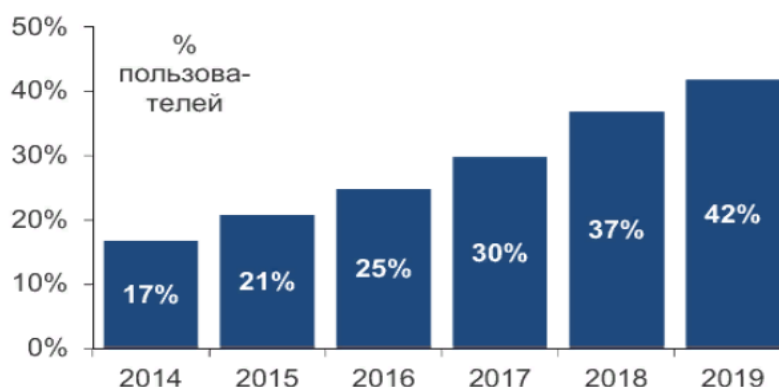


Рис. 2. Динамика роста числа интернет-пользователей в России

Fig. 2. Dynamics of growth in the number of Internet users in Russia

Таблица 3

Структура интернет-продаж по категориям товаров, млрд руб.

Table 3

Structure of Internet sales by product category, rub bln

Наименование категорий товаров	2015	2016	2017	2018	2019
Рынок интернет-торговли, млрд руб.	766	1023	1271	1732	2043
FMCG – продукты массового спроса, %	1,9	2,2	2,0	1,6	1,6
автотовары, %	8,0	6,7	5,2	4,3	3,8
книги и диски, %	0,6	0,6	1,1	2,1	2,2
красота и здоровье, %	1,5	2,6	2,9	6,6	6,4
одежда, обувь и аксессуары, %	13,2	20,5	22,6	35,1	34,1
спорт и активный отдых, %	3,2	2,7	2,1	2,5	2,2
товары для детей, %	0,8	1,0	1,0	2,5	3,6
товары для дома, %	8,0	9,8	8,4	9,7	10,0
товары для животных, %	0,8	1,0	1,7	1,4	1,7
универсальные магазины, %	17,1	11,2	10,6	14,9	13,0
электроника и техника, %	20,0	18,9	21,6	24,0	24,7

выручки, что характерно для начального развития онлайн-торговли. На более зрелых рынках (в США, странах ЕС, в Китае) значимый вклад в продажи интернет-магазинов вносит реализация продовольственных товаров, товаров для дома, косметики и крупной бытовой техники (см. табл. 3) [5].

В 2019 г. мировой рынок трансграничной интернет-торговли вырос на 12,4%, достигнув 1,18 трлн долл.; крупнейшими региональными рынками стали Китай (\$87,2 млрд), Канада (\$13,8 млрд) и Германия (\$8,1 млрд). Российский рынок трансграничной интернет-торговли, по оценкам экспертов НИУ ВШЭ, в 2019 г. упал на 3% (до \$5 млрд), потеряв место в мировом Топ-5.

На российском рынке интернет-торговли сохраняется высокий уровень конкуренции, растущий благодаря приходу инвесторов из других отраслей. Наряду с крупнейшими национальными (Wildberries, МВидео, Эльдorado) и международными (китайский Alibaba,

американские Amazon, eBay, британский Asos) компаниями на российском рынке работают десятки тысяч небольших онлайн-магазинов. Наличие большого количества участников рынка позволяет сохранять высокую конкуренцию и широкий товарный ассортимент для потребителей.

Однако, как показывает опыт других стран, по мере развития отрасли, интернет-торговля обычно консолидируется, а лидеры рынка постепенно увеличивают свой отрыв от конкурентов. Российский рынок развивается схожим образом. В частности, в 2019 г. крупные компании-лидеры в своих сегментах, такие как Wildberries, МВидео, Эльдorado, Озон показали темпы роста выручки значительно выше среднерыночных значений.

Рынок услуг в интернете также является высококонкурентным, что подтверждается появлением новых участников каждый год, например, таких как популярная интернет-платформа «Везет Всем» (онлайн-сервис по

грузоперевозкам), «BlaBlaCar» (поиск попутчиков для поездки на автомобиле с указанием маршрута и стоимости) или Авито.ру (доска объявлений).

Стратегии развития крупнейших интернет-компаний основываются на формировании альянсов с сильными национальными участниками рынка (банками, телекоммуникационными компаниями) и ставке на дальнейший опережающий рост. В частности, крупные компании из смежных секторов в 2017–2018 гг. начали активно инвестировать в онлайн-торговлю или создавать совместные предприятия с действующими интернет-компаниями.

Быстрое изменение корпоративной структуры отрасли, а также активизация сделок слияний и поглощений указывают на высокую инвестиционную привлекательность российского сегмента интернет-торговли. Однако важным фактором привлечения инвестиций в среднесрочной перспективе является сохранение

благоприятных условий регулирования и стабильность налоговых параметров.

Более крупные участники рынка получают все большую экономию от масштаба и могут предложить своим покупателям два основных преимущества – широкий ассортимент товаров и доступные цены на них. С точки зрения обеспечения логистики крупные компании также могут усилить свои конкурентные позиции.

Динамика объема продаж в крупнейших онлайн-магазинах приведена в таблице 4 [5].

Вместе с существенным ростом рынка интернет-продаж увеличилась скорость доставки товаров, что говорит об инвестициях в логистические услуги как самих интернет-магазинов, так и об улучшении качества услуг, предоставляемых «Почтой России». «Почта России» остается одним из крупнейших игроков на рынке доставки – в 2019 г. на государственную компанию пришлось

Таблица 4

Динамика объема продаж в крупнейших онлайн-магазинах, млрд руб.

Table 4

Structure of Internet sales by product category, rub bln

Наименование онлайн-магазинов	2015	2016	2017	2018	2019
Yandex.Market	–	–	104	144	200
Alibaba	–	–	88	150	180
Wildberries	29	38	69	119	224
М-Видео/Эльдорадо	17	22	53	85	144
DNS	16	20	26	35	54
Citilink	10	34	50	65	68
Озон	12	14	19	34	81
Lamoda	17	24	27	30	38
Связной	20	22	28	32	30
Эльдорадо	14	20	24	25	28
Bonprix.ru	13	14	19	21	17
Amazon	10	13	16	21	20
Vseinstrumenti.ru	6	8	13	21	27
Юлмарт	40	39	25	20	5
ASOS	1	2	6	17	21

22% всех доставленных заказов. Российские магазины используют «Почту России», прежде всего, для доставки в отдаленные регионы и города. Курьерские службы на аутсорсинге осуществляют доставку в основном по городу или региону, в котором находится интернет-магазин.

Российские и зарубежные интернет-магазины традиционно ориентированы на использование разных логистических схем. Зарубежные магазины, как правило, осуществляют доставку с использованием услуг международных компаний экспресс-доставки (DHL, TNT, UPS и другие) или экспресс-доставки национальных почтовых операторов (EMS).

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что онлайн-торговля как системный процесс требует постоянного совершенствования на основе внедрения в бизнес определенных новшеств: во взаимодействии с целевой аудиторией, работе интернет-платформ, в дизайне сайтов и аккаунтов социальных сетей и т.п. [6].

В этой связи следует выделить необходимые инструменты управления электронной коммерцией в современных условиях:

– исследование деятельности конкурентов, целевых потребителей, конъюнктуры рынка;

– совершенствование товарной политики интернет-платформы и выбор действенных инструментов продвижения в интернете;

– рыночное ценообразование в соответствии с запросами целевой аудитории интернет-платформы;

– оптимизация распределения и реализации товаров и услуг;

– расширение использования электронных платежных систем (QIWI, Яндекс.Деньги, WebMoney, PayPal).

Комплексное использование вышеперечисленных инструментов управления электронной коммерцией, присутствие в онлайн-пространстве позволит предприятиям наращивать свои конкурентные преимущества даже в условиях ограниченных маркетинговых бюджетов.

В большинстве случаев предприятия оценивают результативность принимаемых управленческих решений в области электронной коммерции по косвенным показателям, таким как общий уровень посещаемости интернет-платформ; снижение стоимости привлечения клиента; увеличение объема выручки. При этом

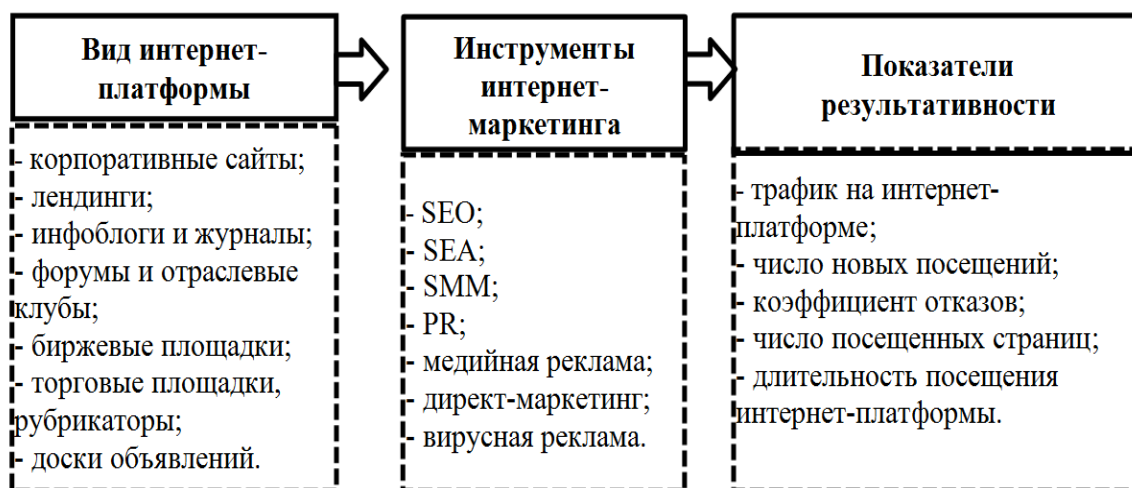


Рис. 3. Сопоставление показателей результативности деятельности с инструментами комплекса интернет-маркетинга

Fig. 3. Comparison of performance indicators with the tools of the Internet marketing complex

не учитывается результативность по отдельным видам интернет-платформ и маркетинговым инструментам.

На рисунке 3 представлена последовательность сопоставления показателей результативности работы с применяемыми инструментами комплекса интернет-маркетинга на выбранной интернет-платформе [3].

Оценивая перспективы развития электронной торговли в ближайшие годы следует отметить, что пандемия COVID-19 привела к изменению моделей потребительского поведения и оказала существенное влияние на структуру потребления. Применение практики социального дистанцирования, введение карантина и других мер противодействия пандемии COVID-19 привели к резкому увеличению объема электронной коммерции, т.к. потребители стали чаще совершать покупки онлайн, особенно предметов первой необходимости,

продуктов питания, товаров для дома и лекарственных средств.

Учитывая ключевую роль электронной торговли в условиях «экономики социального дистанцирования», следует отметить важность развития цифровых технологий и преодоления цифрового разрыва. В данном контексте необходимо продолжать исследования, посвященные развитию электронной коммерции, интернет-маркетинга, сокращению цифрового разрыва, а также интеграции малых и средних предприятий в глобальное интернет-пространство.

Тренды в российском сегменте электронной торговли, появление которых было обусловлено «экономикой социального дистанцирования», открыли перед предприятиями, работающими в сфере онлайн-маркетинга и электронной коммерции, большие возможности для расширения своей рыночной ниши, роста объемов продаж и прибыли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации».
2. Интернет-маркетинг: учебник для академического бакалавриата / под общ. ред. О.Н. Романенковой. М.: Юрайт, 2014. 288 с.
3. Жильцов Д.А. Инструменты онлайн-маркетинга для малого и среднего бизнеса [Электронный ресурс] // Маркетинг и логистика. 2016. № 6. С. 32–39. URL: <http://marklog.ru/instrumenty-onlajn-marketinga-dlja-ma/>.
4. Жильцов Д.А. Методика оценки результативности маркетинговых решений в системе управления интернет-маркетингом // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. 2019. № 4. С. 176–181.
5. Российский рынок интернет-торговли: итоги 2019 года, тренды 2020 // Обзор Высшей школы экономики.
6. Голованова Д.П. Методы оценки и главные показатели эффективности рекламной деятельности в сети интернет // Маркетинг и логистика. 2016. № 4. С. 25–32.
7. Хамирзова С.К. Основы маркетинга. Практикум. Германия, LAR LAMBERT, 2014. 276 с.

REFERENCES:

1. The Program «Digital Economy of the Russian Federation». (In Russian)
2. Internet Marketing: a textbook for academic bachelor's degree program / general ed. by O.N. Romanenkova. M.: Yurayt, 2014. 288 p. (In Russian)
3. Zhiltsov D.A. Online marketing tools for small and medium-sized businesses [Electronic resource] // Marketing and logistics. 2016. No. 6. P. 32–39. URL: <http://marklog.ru/instrumenty-onlajn-marketinga-dlja-ma/>. (In Russian)
4. Zhiltsov D.A. Methods for assessing the effectiveness of marketing decisions in the Internet marketing management system // Bulletin of Moscow University of Finance and Law MFYA. 2019. No. 4. P. 176–181. (In Russian)

5. The Russian e-commerce market: results of 2019, trends in 2020 // Review of the Higher School of Economics. (In Russian)
6. Golovanova D.P. Evaluation methods and main indicators of the effectiveness of advertising activities on the Internet // Marketing and Logistics. 2016. No. 4. P. 25–32. (In Russian)
7. Khamirzova S.K. Fundamentals of Marketing. A case study. Germany, LAR LAMBERT, 2014. 276 p. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Светлана Кадирбечивна Ешугова,
декан факультета экономики и сервиса
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет», кандидат
экономических наук, доцент

тел.: 8 (8772) 52 11 55

Саида Казбековна Хамирзова,
доцент кафедры финансов и кредита
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет», кандидат
экономических наук, доцент

тел.: 8 (8772) 52 11 55

Svetlana K. Yeshugova, dean of the
Faculty of Economics and Service of FSBEI
HE «Maykop State Technological University»,
Candidate of Economics, an associate
professor

tel.: 8 (8772) 52 11 55

Saida K. Khamirzova, an associate
professor of the Department of Finance and
Credit, FSBEI HE «Maykop State Techno-
logical University», Candidate of Econom-
ics, an associate professor

tel.: 8 (8772) 52 11 55

Поступила 02.04.2021

Received 02.04.2021

Принята в печать 07.06.2021

Accepted 07.06.2021

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-105-111>
УДК 37.07:352.075



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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

МЕТОДИЧЕСКИЙ БАЗИС РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Владимир И. Зарубин, Сергей В. Горбанев*

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

Аннотация. Разработка стратегии является одной из важнейших функций управления муниципальным образованием. Кроме обоснованного стратегического плана для успешного развития необходим действенный механизм его реализации. Несмотря на значительное число научных исследований, посвященных проблемам стратегирования муниципальных образований, остаются недостаточно проработанными вопросы инструментально-методического обеспечения процесса стратегического планирования. Совокупность действий по разработке стратегии и ее реализации создают предпосылки для формирования системы стратегического управления муниципальным образованием. Цель настоящего исследования состоит в разработке и использовании нового подхода к классификации методов разработки и реализации стратегии муниципального образования, в основу которого положен принцип разделения методов в соответствии с задачами стратегического управления. В качестве методологической основы в исследовании применен функциональный подход, предусматривающий разделение процесса стратегического планирования на ряд агрегированных функциональных задач. Использовались научные публикации и труды зарубежных и отечественных ученых, посвященные анализу формирования стратегических перспектив развития муниципального образования. Конечным результатом проведенного исследования явилась классификация методов стратегического планирования, в которой, в отличие от известных, поставлены в логическое соответствие основные этапы процесса стратегического планирования, задачи стратегического выбора и методы их решения. Теоретическая значимость исследования состоит в развитии методологических оснований процесса стратегического управления муниципальным образованием. Практическую значимость имеет предложенная в статье классификация методов стратегического планирования в соответствии с функциональной характеристикой этапа стратегического планирования. Результаты могут использоваться в подразделениях системы управления муниципальным образованием, решающих задачи разработки и реализации стратегии, а также в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлениям «Менеджмент» и «Государственное и муниципальное управление».

Ключевые слова: стратегия муниципального образования, разработка и реализация стратегии, стратегическое планирование, этапы реализации стратегии, задачи стратегического выбора, процесс разработки, методологическая основа, методы решения, классификация, назначение и особенности методов

Для цитирования: Зарубин В.И., Горбанев С.В. Методический базис разработки стратегии муниципального образования // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 105–111. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-105-111>

METHODOLOGICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF MUNICIPAL ENTITY STRATEGY

Vladimir I. Zarubin, Sergey V. Gorbanev*

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

Abstract. Strategy development is one of the most important functions of a municipal entity management. In addition to a sound strategic plan, successful development requires an effective mechanism for its implementation. Despite a significant number of scientific studies devoted to the problems of strategizing municipalities, the issues of instrumental and methodological support of the strategic planning process remain insufficiently developed. The set of actions to develop a strategy and its implementation create prerequisites for the formation of strategic management system of a municipal entity. The purpose of the research is to develop and use a new approach to the classification of methods for the development and implementation of a municipal entity strategy, which is based on the principle of separation of methods in accordance with the tasks of strategic management. As a methodological basis, the study uses a functional approach that provides for the division of the strategic planning process into a number of aggregated functional tasks. Scientific publications and works of foreign and domestic scientists, devoted to the analysis of the formation of strategic prospects for the development of the municipality have been studied. The result of the research is a classification of strategic planning methods, where the main stages of the strategic planning process, the tasks of strategic choice and methods of their solution are put in logical correspondence. The theoretical significance of the research lies in the development of the methodological foundations of the process of strategic management of a municipal formation. Classification of strategic planning methods proposed in the article in accordance with the functional characteristics of the strategic planning stage is of practical importance. The results can be used in subdivisions of a municipal entity management system that solve the problems of developing and implementing a strategy, as well as in the educational process when training bachelors in the areas of «Management» and «State and Municipal Administration».

Keywords: strategy of a municipality, development and implementation of a strategy, strategic planning, stages of strategy implementation, strategic choice tasks, development process, methodological basis, solution methods, classification, purpose and features of the methods

For citation: Zarubin V.I., Gorbanev S.V. Methodological basis for the development of municipal entity strategy // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 105–111. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-105-111>.

В основу разработки современной стратегии муниципального образования положен учет и анализ особенностей внешней среды, в которой действует конкретное муниципальное образование, а также результаты решения стратегических задач: формирования

стратегических альтернатив, их оценки и выбора варианта стратегии, обеспечивающего получение соответствующих экономических предпочтений. Стратегический выбор обуславливает анализ вероятных направлений развития и действий нахождения единственной альтернативы,

обеспечивающей успешное развитие. Данная альтернатива обеспечивает укрепление рыночных позиций муниципального образования с учетом максимального удовлетворения населения в продукции. Стратегический план охватывает все составляющие: производство, снабжение, финансы, логистику, социальную сферу и т.д. В рамках каждой сферы реализуется специальный стратегический комплекс действий. Единство отдельных компонентов деятельности МО отражает его текущую стратегию. Реализация процесса разработки стратегии представляет собой одну из основных функций управления территорией. Портер М. [1] предлагает к решению пять задач в процессе разработки стратегий, которые представляют собой методику разработки стратегии:

«1. Определение вида коммерческой деятельности и формирование стратегических направлений ее развития – т.е. необходимо обозначить цели и долгосрочные перспективы развития.

2. Превращение общих целей в конкретные направления работы.

3. Умелая реализация выбранного плана для достижения желаемых показателей.

4. Эффективная реализация выбранной стратегии.

5. Оценка проделанной работы, анализ ситуации на рынке, внесение корректив в долгосрочные основные направления деятельности, в цели, в стратегию или в ее осуществление в свете приобретенного опыта, изменившихся условий, новых идей или новых возможностей» [2].

Решение данных задач осуществляется последовательно при возможном возврате к решению предыдущих этапов. Лукичева Л.И. [3] рассматривает процесс разработки стратегии как реализацию действий в функциональных блоках:

- определение миссии и целей;
- выбор, реализация и контроль реализации стратегии;
- выбор, реализация и контроль реализации стратегии продукта;

– выбор, реализация и контроль реализации стратегии использования человеческого потенциала.

В свою очередь, В.В. Якушева [4] предлагает к анализу следующие этапы разработки стратегии:

- определение и анализ функциональных областей, а также систем коммуникаций и инновационных программ;
- определение множества целей с учетом особенностей целевых клиентских и продуктовых рыночных сегментов;
- диагностика, исследование внешней среды;
- SWOT-анализ, оценка стратегических альтернатив с учетом расходов на стратегические мероприятия;
- реализация стратегии.

Приведенные подходы к определению содержания процесса разработки стратегии коррелируют между собой в части определения и анализа функциональных областей (сферы деятельности), постановки стратегических целей, анализа конкретных стратегических альтернатив. При этом А.А. Томпсон и А. Дж. Стрикленд [2] большое значение в данном процессе уделяют этапам реализации стратегического плана и оценки результатов по его реализации. В [4] отмечается, что «создание детального плана реализации не входит в стандартную процедуру стратегического планирования, но, тем не менее, шаги по реализации должны быть прописаны в стратегии». Таким образом, стратегия муниципального образования по аналогии с корпоративной стратегией представляет собой две составляющие: непосредственно стратегический план и план действий и мероприятий, последовательная реализация которых может привести к достижению совокупности стратегических целей.

В соответствии с известными способами и подходам к организации процесса стратегического планирования могут использоваться различные специфические методики по решению сформулированной задачи стратегического выбора.

Методологическая основа процесса выбора стратегии представлена системным и ситуационным подходами, предполагающими использование широкого диапазона методических приемов и методов решения стратегических задач.

На современном этапе существует большое количество классификаций, методов, используемых в процессе разработки стратегии организации и, в том числе, и муниципального образования. Широко известными признаками классификации методов являются:

- научная специфика или специализация;
- характеристика экспертной информации;
- этап процесса разработки стратегии;
- степень детерминированности условий задач.

В свою очередь, П. Салливан [5] выделяет методы по признаку принадлежности к различным научным дисциплинам: методы теории управления запасами, теории исследования операций, теории массового обслуживания, математическому программированию, теории игр и т.п. По характеру используемой информации А.В. Андрейчиков [6] выделяет методы:

- не требующие экспертной информации;
- требующие информации о предпочтениях на основании множества критериев;
- требующие информации о предпочтительности альтернатив;
- требующие информации о предпочтениях и о последствиях альтернатив.

На этапе процесса разработки стратегии МО предлагается выделить:

- методы, используемые на этапе стратегической диагностики (определение и анализ функциональных областей, а также систем коммуникаций и инновационных программ, реализуемых в МО);
- методы, используемые на этапе формулировки целей и критериев (определение множества целей с учетом

особенностей целевых клиентских и продуктовых рыночных сегментов);

- методы, используемые на этапе диагностики исследований внешней среды;
- методы, используемые на этапе SWOT-анализа; оценка стратегических альтернатив с учетом расходов на стратегические мероприятия;
- методы, используемые на этапе реализации стратегии.

По признаку детерминированности условий и задач предлагается рассматривать методы:

- используемые для решения задач стратегического выбора в условиях определенности (отдельные задачи по расчету некоторых параметров стратегического плана);
- используемые для принятия стратегических решений с учетом риска;
- используемые для принятия решений в задачах стратегического планирования в условиях неопределенности.

Возможен и другой подход к классификации, в рамках которого методики разработки стратегии разделяются на формальные (методы математического анализа и матричные методы) и неформальные, основанные на экспертном подходе [7]. Например, на этапе исследования условий развития муниципального образования используются матричные методы, в наибольшей мере отражающие позицию в определенных условиях внутренней и внешней среды. Достаточно часто используется «Матрица Ансофа» и «Модель М. Портера». Первая используется для позиционирования субъектов хозяйствования МО в условиях развивающегося рынка. «Модель М. Портера» отображает зависимость между доходностью предприятий МО и долей рынка [1]. Анализ данной модели позволил выделить некоторые группы стратегий, которые относят к основным в стратегическом управлении (т.н. конкурентные стратегии). К ним относятся стратегии: лидерства по издержкам, дифференцирования, фокусирования или концентрации.

Таблица 1

Методы решения задач разработки стратегии МО

Table 1

Methods for solving problems of developing a strategy for a municipal entity

Задача стратегического планирования	Метод	Назначение метода	Особенности метода
Анализ проблемной ситуации, факторов, влияющих на развитие муниципального образования	Мозговая атака и другие экспертные методы	Генерация идей, обсуждение, оценка, оценка факторов, выработка единых предпочтений по характеру проблемы	Высокий уровень компетенции экспертов и уровень квалификации ведущего
Расчет аналитической зависимости, степени влияния факторов на показатели функционирования муниципального образования	Факторный анализ	Оценка динамики показателей развития предприятия при заданных изменениях факторов	Аналитическая зависимость формируется на основе математической обработки статистических данных по значениям показателей развития в различные периоды функционирования предприятия
Оценка воздействия стратегического плана на конкурентную среду	Модели теории игр	Определение основных факторов в условиях конкуренции	Ограниченное использование по причине сложности и динамичности внешних условий. Требует глубокого знания специальных методов
Оценка финансово-экономического состояния муниципального образования	Экономический анализ	Анализ бухгалтерской и статистической отчетности при условии их доступности и достоверности	Возможно использование по отдельным сферам функционирования предприятия в связи с неполнотой бухгалтерской и статистической информации, отражающей развитие предприятия
Определение альтернатив	Морфологический анализ	Генерация стратегических альтернатив	Используется не только для набора альтернатив, но и для прогнозирования последствий их реализации
Оценка и сравнение альтернатив по нескольким критериям	Методы многокритериальной оценки	Учет нескольких параметров (критериев) при оценке альтернативы	На результаты использования влияет адекватность выбора критериев
Определение экстремума целевых функций при заданных ресурсных ограничениях	Оптимизационные методы	Оптимизация стратегического плана	Традиционность критериев оптимизации (максимизация прибыли и рентабельности, минимизация затрат и т.д.)

В рамках процесса разработки модели М. Портера [1] используются и разнообразные методы, основанные на формальных и неформальных подходах. Безусловно, для моделирования процессов развития отдельных отраслей экономики муниципального образования необходимы статистико-математические методы и методы экспертных оценок.

Наряду с классификацией методов по этапам разработки стратегии возможна и другая классификация, например по задачам, решаемым в процессе стратегического планирования. В контексте содержания процесса стратегического планирования Лукичевой Л.И. [3] предлагаются стратегические решения, реализация которых возможна при условии использования традиционных и специфических методов.

Лукичева Л.И. не привязывает конкретные методы к сформулированным стратегическим решениям. В доступных научных источниках привязки отдельных методов к задачам стратегического планирования не существует. В связи с этим предлагается каждой группе задач стратегического планирования отнести конкретные методы. В таблице 1 представлены основные методы, их назначение и особенности использования методик по отношению к конкретным задачам стратегического планирования.

Задачи стратегического планирования решаются в рамках отдельных этапов стратегического планирования. Традиционно этот процесс представляют в виде совокупности следующих этапов:

– проблемно-целевой анализ среды и объектов управления;

– выбор стратегии;
– реализация стратегии;
– контроль и оценка реализации этапов стратегии.

Выделенные этапы являются общими для всех базовых стратегий развития муниципального образования.

На этапе проблемно-целевого анализа решаются задачи исследования проблемной ситуации; определение факторов, оказывающих воздействие на развитие ситуации; SWOT-анализ; анализ финансово-экономического состояния; формирование миссии и целей. При выборе стратегии актуализируются задачи построения аналитической зависимости показателей функционирования муниципального образования от внутренних и внешних факторов; оценка воздействия стратегического плана на позиционирование МО в конкурентной среде; прогнозирование развития муниципального образования.

Этап реализации стратегии требует решения задач, связанных с разработкой детального плана действий и мероприятий по реализации стратегии. Задачи анализа эффективности стратегических решений рассматриваются на этапе контроля и оценки результатов реализации стратегии.

Таким образом, выполненные исследования позволили поставить в соответствие этапы процесса стратегического планирования, задачи стратегического выбора и метод их решения. Необходимо отметить, что одни и те же методы могут использоваться на различных этапах стратегического планирования при решении частных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Портер М. Конкуренция: учебник. М.: Вильямс, 2015.
2. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов / пер. с англ. под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. М.: Банки и биржи; ЮНИТИ, 1998. 576 с.
3. Лукичева Л.И., Егорычев Д.Н. Управленческие решения: учебник по специальности «Менеджмент организации» / Л.И. Лукичева / под ред. Ю.П. Анискина. 4-е изд. М.: Омега-Л, 2009. 383 с.

4. Якушева В.В. Разработка стратегии развития организации // Молодой ученый. 2017. № 51. С. 201–204.
5. Sullivan Patrik H. Profiting from Intellectual Capital: extracting value from innovation // John Willey & Sons. 1998.
6. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез и планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2002.
7. Дудин М.Н., Лесников Н.В., Широковских С.А. Стратегический менеджмент: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2-е изд., стер. М.: КноРус, 2014.

REFERENCES:

1. Porter M. Competition: a textbook. M.: Williams, 2015. (In Russian)
2. Thompson A.A., Strickland A.J. Strategic management. The art of developing and implementing a strategy: a textbook for universities / transl. from English by L.G. Zaitseva, M.I. Sokolova. M.: Banks and stock exchanges; UNITY, 1998. 576 p. (In Russian)
3. Lukicheva L.I., Egorychev D.N. Management decisions: a textbook for «Management of an organization» specialty / L.I. Lukichev / ed. Yu.P. Aniskin. 4th ed. M.: Omega-L, 2009. 383 p. (In Russian)
4. Yakusheva V.V. Development of a strategy for the development of an organization // A Young scientist. 2017. No. 51. P. 201–204. (In Russian)
5. Sullivan Patrik H. Profiting from Intellectual Capital: extracting value from innovation // John Willey & Sons. 1998.
6. Andreychikov A.V., Andreychikova O.N. Analysis, synthesis and planning of decisions in economics. M.: Finance and Statistics, 2002. (In Russian)
7. Dudin M.N., Lesnikov N.V., Shirokovskikh S.A. Strategic Management: A Study Guide for University Students. 2nd ed., revised. M.: KnoRus, 2014. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Владимир Иванович Зарубин, декан факультета управления, профессор кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор экономических наук, профессор
zarubin.vil8@yandex.ru

Сергей Викторович Горбанев, доцент кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук
sergeigorbanev@mail.ru

Vladimir I. Zarubin, Dean of the Faculty of Management, a professor of the Department of Management and Regional Economics of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Economics, a professor
zarubin.vil8@yandex.ru

Sergey V. Gorbanev, an assistant professor of the Department of Management and Regional Economics of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economics
sergeigorbanev@mail.ru

Поступила 27.04.2021
Received 27.04.2021

Принята в печать 24.05.2021
Accepted 24.05.2021

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. *Первороссийская*, 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: prorectornr@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.

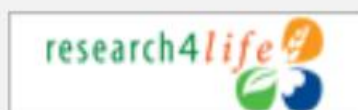
13. Рецензент может рекомендовать статью к опубликованию; рекомендовать к опубликованию после доработки с учетом замечаний; не рекомендовать статью к опубликованию. Если рецензент рекомендует статью к опубликованию после доработки с учетом замечаний или не рекомендует статью к опубликованию – в рецензии 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 17. № 3. 2021

Издательство МГТУ

385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

Подписано в печать 25.06.2021 г. Бумага Xerox Performer. Печать цифровая.

Гарнитура Times New Roman. Усл.-п.л. 17,5. Формат 84x108¹/₈. Тираж 500 экз. Заказ № 040.

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.maykop.ru@gmail.com
